Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie=

und

Ingenieur=Korps.

BIBLIOTHEK DES K. K. A. MILITÄR-COMITÉ
Ausgeschieden

Redaktion:

v. Neumann,
Generalm[illegible]r und Präses der Artillerie=[illegible]gskommission.

v. Kirn,
Oberst=Lieutenant a. D.,
früher im Ing.=Corps.

Dreißigster Jahrgang. Neunundfunfzigster Band.
Mit neun Tafeln.

K. K. OE. GENIE HAUPT ARCHIV

Berlin, 1866.
Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn.
Kochstraße 69.

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
JAN 1 0 1970
U3
A7
v 57-60
1866

Digitized by Google

Inhalt des neunundfunfzigsten Bandes.

Seite

I. Die Verbrauchs-Pulvermagazine in den Festungen . . . 1

II. Das größte Hinderniß gegen Durchführung eines bestmöglichen Systemes der Feld-Artillerie 21

III. Bemerkungen über eiserne Panzerthürme gewöhnlich Kuppeln genannt. (Hierzu Tafel I.) 42

IV. Ueber die Ermittelung der Schußtafeln für Zwischenladungen. (Hierzu 1 Tabelle und Taf. II und III.) 58

V. Graphische Auflösung der bei den indirekten Schuß-Arten vorkommenden Aufgaben 64

VI. Ueber das Verhältniß, welches beim Schießen und Werfen mit gezogenem Geschütze zwischen den Pulverladungsgewichten und den zugehörigen Geschoß-Derivationsbeträgen besteht, wenn dieselbe Schuß- oder Wurfweite mit verschiedenen Ladungen erreicht werden soll 70

VII. Lindner's Hinterladungsgeschütz-Verschluß 74

VIII. Ueber feuchte Kasematten 77

IX. Distanzmessung auf See 85

X. Der Angriff auf die Befestigungen der Hafenseite von Charleston 1861 bis 1863. (Hierzu Taf. IV., V., VI.) . . 95

XI. Ueber die chemische Zusammensetzung der Minengase . . 172

XII. Terraindefilementspläne. (Hierzu Taf. VII.) . . . 178

XIII. Ueber die Ermittlung von Distanzen 181

XIV. Versuch über die Elemente der innern Ballistik der gezogenen Geschütze preußischen Systems. (Hierzu Taf. VIII.) . . . 189

XV. Ueber die Vortheile veränderter Konstruktionen am ungarischen Sattel von 1842 251

XVI. Organisation der Königl. Italienischen Artillerie im Kriege laut Königlichem Dekrete vom 20. Mai 1864 259

XVII. Selbstwirkende Thorverschlüsse. (Hierzu Taf. IX.) . . . 276

Digitized by Google

I.

Die Verbrauchs-Pulvermagazine in den Festungen.

Die Verbrauchs-Pulvermagazine, auch wohl Pulver-Reservoirs, Hand-Magazine, Pulver-Kammern genannt, dienen in einer Festung zur gesicherten Unterbringung derjenigen Pulver-Munition und solcher Feuerwerks-Körper, welche in Nähe der aufgestellten Geschütze und anderer Streitmittel zum augenblicklichen Gebrauch fertig vorhanden sein müssen oder doch durch Füllen der Kartuschbeutel oder durch Abwiegen (resp. Abmessen) von Ladungen ohne Verzug fertig gemacht werden können.

Es folgt schon aus diesen Bestimmungen, daß jedes Verbrauchs-Pulvermagazin aus zwei Lokalen bestehen müsse, nämlich aus dem eigentlichen Lagerraum für fertige Munition ꝛc. und aus einem Arbeitsraum.

Letzterer wird nun gewöhnlich durch das Vorhaus gebildet, welches nebenbei als Zugang dient, um aus dem Innern des Festungs-Werkes in den Lagerraum zu gelangen.

Die örtliche Lage.

Um die örtliche Lage eines Verbrauchs-Pulvermagazins zu bestimmen ist bisher allein nach dem Herkommen verfahren worden. Wenigstens habe ich für diese Funktion vergeblich nach einer Vorschrift gesucht, auch in der Militair-Literatur Nichts über dieses

Thema auffinden können, was wissenschaftlich begründet und deshalb als ein Prinzip aufzustellen wäre.

In den nachstehenden Zeilen soll daher der Versuch gemacht werden, auf rationellem Wege einen wissenschaftlichen Anhalt in dieser wichtigen Angelegenheit zu gewinnen.

Jedes Verbrauchs-Pulvermagazin wird man nämlich als eine überladene Mine (**globe de compression**) ansehen müssen, welche möglicherweise zum Nachtheil ihrer Umgebung in Wirksamkeit treten kann; denn man muß immer von vornherein den unglücklichen Fall in Rechnung stellen, daß ein solches Pulver-Gelaß explodirt, die Entzündung sei durch Unvorsichtigkeit, durch Ruchlosigkeit oder durch feindliche Geschoß-Wirkung herbeigeführt. Glücklicherweise, daß die überladene Mine, welche das Verbrauchs-Pulvermagazin repräsentirt, nicht verdämmt ist und daß ein Verbrauchs-Pulvermagazin großentheils nur fertige Munition aufnimmt, welche bekanntlich langsamer zusammenbrennt und von welcher erfahrungsmäßig 20 Centner ebensoviel Raum zu ihrer Lagerung bedürfen, als 50 Zentner loses Pulver in Tonnen.

Die Explosion des Verbrauchs-Pulvermagazins wird daher immer eine beträchtlich geringere Wirkung haben, als eine **globe de compression** mit so großer Ladung unter sonst gleichen Umständen erzeugen würde.

Eine jede Mine wirft nun nicht allein einen Trichter aus, sondern bringt auch in der Erde, welche den Trichter umgiebt, eine heftige Erschütterung hervor.

Diese Erschütterung ist (nach Dufour*) S. 255) stark genug, um Mauern umzustürzen, welche sich innerhalb der Erschütterungs-Sphäre befinden.

Als Maß für den Durchmesser des Minen-Trichters wie auch der Erschütterungs-Sphäre dient bekanntlich die sogenannte „kürzeste Widerstands Linie" der Mine.

Bei den überladenen Minen ist nun (nach Dufour S. 251) der Halbmesser des Trichters größer, als die kürzeste Widerstands-Linie;

---

*) Dufour, Handbuch für die praktischen Arbeiten im Felde, übersetzt von C. W. Berlin 1825, bei Fr. Laue.

derselbe kann (nach Dufour S. 254 und 255) dagegen durch Vermehrung der Ladung nicht ins Unendliche wachsen und das Maximum, zu welchem man es bis jetzt gebracht hat, besteht darin, einen dreifach größeren Halbmesser für den Trichter hervorzubringen, als die kürzeste Widerstands-Linie beträgt.

Der Halbmesser der Erschütterungs-Sphäre einer überladenen Mine kommt (nach Dufour, S. 255) fast dem Halbmesser des Minentrichters gleich.

Wenn nun ein Verbrauchs-Pulvermagazin nicht vollständig die Wirkung einer überladenen Mine erreichen dürfte, weil eine solche verdämmt werden muß, so wird man, um einigermaßen sicher zu gehen, für die Explosion eines solchen Magazins immer mindestens auf die Wirkung rechnen müssen, welche eine überladene verdämmte Mine mittelst ihres Trichters hervorbringt, wenn solche eine ihrer kürzesten Widerstandslinie und dem sie umgebenden Erdreich angemessene Minen-Ladung erhalten hätte und wird unter dieser Annahme von einer weiteren Wirkung absehen können, wie solche bei überladenen und verdämmten Minen noch in die Erschütterungs-Sphäre fallen.

Wenden wir nun diese Sätze auf die Verbrauchs-Pulvermagazine an, so kommt es zuvörderst darauf an, ein Maß für die kürzeste Widerstands-Linie für diese Pulver-Gelasse zu gewinnen.

Ein unter dem Bau-Horizont (Wallgang oder Hofsohle) versenktes Verbrauchs-Pulvermagazin muß im Lichten sechs Fuß hoch sein, hat eine bombensichere Gewölbdecke nebst üblicher Uebermauerung von drei Fuß Stärke und darüber vier Fuß hoch Deck-Erde.

Das ergiebt in Summa 13 Fuß.

Dieses Maß dürfte sich aber auf $12\frac{1}{2}$ Fuß herabdrücken lassen, da man die Höhe des lichten Raumes auf $5\frac{1}{2}$ Fuß ermäßigen kann.

Repräsentirt daher das Verbrauchs-Pulvermagazin eine zwar überladene, aber nicht verdämmte Mine, so beträgt die kürzeste Widerstandslinie derselben $12\frac{1}{2}$ Fuß.

Für die örtliche Lage eines Verbrauchs-Pulvermagazins resultirt somit:

daß dasselbe in horizontaler Entfernung mindestens $37\frac{1}{2}$ Fuß von denjenigen fortifikatorischen Bauten entfernt liegen müsse, deren

Beschädigung durch Minenwirkung unter allen Umständen gesichert sein muß.

Dergleichen fortifikatorische Bauten bilden aber vornämlich: die Brustwehren, die Traversen und die Kommunikationen.

Hieraus folgt denn ganz entschieden, daß es fehlerhaft ist, ein Verbrauchs-Pulvermagazin unter der Brustwehr, in einer Traverse des Wallganges, unter einer Appareille oder gar neben einer Poterne zu legen.

Liegt das Magazin unter der Brustwehr, so wird diese bei einer Explosion fortgeschleudert und ganz sicher eine Bresche bewirkt, sobald die Eskarpen-Mauer noch im Bereich von 37½ Fuß liegt.

Ist das Magazin in eine Traverse eingebaut: so ist dasselbe von vornherein der Gefahr ausgesetzt, durch feindliche Geschoßwirkung zur Explosion gebracht zu werden; denn eine Traverse ist an sich nichts Anderes, als ein Kugelfang.

Derselbe wird aber jedenfalls zerstört bei der Explosion des Magazins.

Liegt das Verbrauchs-Pulvermagazin unter einer Appareille, so wird man der Gefahr ausgesetzt bleiben, diese Kommunikation ruinirt zu sehen.

Ist das Verbrauchs-Pulvermagazin an eine Profil-Mauer angebaut, so wird der Bestand derselben gefährdet, was um so unglücklicher ausfallen kann, wenn diese Profil-Mauer gleichzeitig die Kehle des Festungs-Werkes begrenzt.

Der wesentlichste Nachtheil für die Vertheidigungsfähigkeit eines Festungswerkes wird aber unbedenklich herbeigeführt, wenn ein Thor oder eine Poterne den direkten Zugang zu solchem Magazin bildet.

Das Thor, wie die Poterne, innerhalb deren das Magazin liegt stehen in steter Gefahr, durch eine Explosion verschüttet zu werden; wodurch für die Vertheidigung des Werkes die entschiedensten Nachtheile herbeigeführt werden müssen.

Poternen dienen nämlich nicht allein als Kommunikationen zwischen wesentlichen Theilen einer Befestigung und sind deßhalb schon vielbetretene Passagen, sondern sie werden während einer Vertheidigung auch als Unterkunfts-Räume benutzt. In den Poternen pflegen

die Wallwachen, die Reylis oder die Spezial-Wall-Reserven geschützt untergebracht zu werden.

Man wird daher mit Sicherheit darauf rechnen müssen, daß sich in den Poternen während der Vertheidigung alle Zeit Truppen befinden, und es wird sich nicht umgehen lassen, diesen Truppen den Genuß des Tabacks zu gestatten.

Der Verkehr der feuernden Geschütze mit den Verbrauchs-Pulvermagazinen wird aber jeder Zeit ein unausgesetzter sein, und deßhalb muß der Aufenthalt der Truppen in der Poterne, welche dem Magazin als Zugang dient, durchaus als gefahrbringend angesehen werden.

Wo daher ein Thor oder eine Poterne unmittelbar als Zugang zu einem Verbrauchs-Pulvermagazin führt, da bleibt es eine heilige Pflicht, diese Gefahr nach Möglichkeit dadurch zu beseitigen, daß man aus dem Innern des Festungswerkes einen eigenen Zugang zu solchem Magazin bildet und die Thüre aus demselben zumauert, welche in die Poterne (resp. das Thor) führt.

Die vorstehende Auseinandersetzung spricht sich endlich ganz entschieden dafür aus, die örtliche Lage der Verbrauchs-Pulvermagazine am Revers des Wallganges zu wählen, indem der Wallgang in der Regel nahehin 40 Fuß breit ist, namentlich auf den Linien, welche die Winkel seiner Grundform halbiren.

Im bastionirten Tracé müssen die Verbrauchs-Pulvermagazine daher am Revers des Wallganges im Courtinen- oder Schulter-Punkte angelegt werden; sie können aber nur ihre Lage im ausspringenden Winkel erhalten, wenn hier keine Appareille zum Wallgang führt, oder man muß die Appareille verlegen.

Im tenaillirten Tracé bieten das Revers des Wallganges im Kentrent oder Saillant den Platz zur Anlage solcher Magazine, wenn hier Thore oder Poternen nicht hindern.

Tritt eine Explosion eines Verbrauchs-Pulvermagazins in dieser Lage ein, so kann immer nur ein Theil des Wallganges zerstört werden; die Brustwehr bleibt aber jedenfalls noch stehen und bietet vollständige Deckung, um die Herstellung des Wallganges ungesehen ausführen zu können.

Bei vollen Bastionen muß das Verbrauchs-Pulvermagazin seine Lage in der Kehle erhalten. Gestattet dies die Lokalität nicht, so wird

man das Magazin unter der Sohle des Werkes selbst versenken, sofern der Wasser-Horizont solches Versenken zuläßt.

Stehen aber beide Fälle der Anlage dieser Magazine hindernd entgegen, so bleibt nichts übrig, als sie im Hofraum des vollen Bastions nach Art der Pulverkammern für Angriffsbatterien zu erbauen und den Bau besonders solide auszuführen.

Hat das volle Bastion einen Kavalier, so bietet dessen Wallmasse hinreichend Gelegenheit, Verbrauchs-Pulvermagazine anzulegen.

In gleicher Weise kann unter Umständen selbst das an die Kehle eines hohlen Bastions reichende Profil einer Kapital-Traverse benutzt werden.

Zeitpunkt für den Bau.

Es war früher gebräuchlich, bei der ersten Bewaffnung der Festungswerke die Munition und Feuerwerkskörper, mit welchen die zur Abwehr eines gewaltsamen Angriffs aufgestellten Geschütze und Streitmittel zum sofortigen Gebrauch ausgerüstet werden müssen, in hölzernen Wallkasten unterzubringen.

Diese Wallkasten standen entweder frei auf dem Wallgange oder sie wurden gegen Seitenfeuer durch ihre Aufstellung hinter einer Traverse und gegen Wurffeuer durch eine Blendung aus Kreuzholz (6 bis 8 Zoll breit) geschützt oder endlich der feindlichen Geschoß-Wirkung durch Eingraben in die Erdmassen des Walles entzogen.

Auf diese Weise erfordert aber die Menge der Munition, welche zum augenblicklichen Gebrauch der Geschütze zur Hand sein soll, nicht allein fast für jedes aufgestellte Geschütz einen besonderen Wallkasten, sondern, was noch gefährlicher war, die Munition war in dem Wallkasten nicht sicher genug gegen feindliche Geschoßwirkung untergebracht und der Bau von Verbrauchs-Pulvermagazinen konnte doch nicht umgangen werden, sobald der Feind zur förmlichen Belagerung des Platzes schritt.

Schon die in der Neuzeit befolgte Methode, die Festungswerke während der Einschließung (Berennung) aus ambulanten Haubitz-Batterien (wie 1807 vor Glogau und Neiße und 1854 vor Sebastopol) zu bewerfen, um die nicht vollendete Armirung des Platzes zu

ſtören, ergiebt die völlige Untauglichkeit und Gefährlichkeit der hölzernen Wallkaſten als Pulver-Gelaſſe.

In dem belagerten Neiße ſind (nach dem Tagebuch, welches Major a. D. Doerks als aktiver Artillerie-Lieutenant während der Belagerung geführt) durch das Auffliegen der Wallkaſten mehr als die Hälfte der verwundeten und getödteten Artilleriſten verunglückt.

Es reſultirt ſomit, daß der Gebrauch der Wallkaſten als Pulver-Gelaſſe auf offenen Wall-Linien mit Recht als ein Nothbehelf veralteter Zeiten angeſehen werden muß; daß er die Vertheidigung gefährdet und daß die Wallkaſten ihrer eigentlichen Beſtimmung zurückgegeben werden müſſen, welche darin beſteht, zur Aufbewahrung des kleinen Geſchütz-Zubehörs zu dienen.

In kaſemattirten Räumen wird man dagegen den Wallkaſten, wie jeden anderen verſchließbaren Kaſten, zur Aufbewahrung fertiger Munition in Nähe des Geſchützes benutzen können.

Wenn nun aber die Verkehrsmittel der Neuzeit dem Feinde geſtatten, in früher nicht geahnter Zeitkürze vor den Feſtungen zu erſcheinen, und ſowohl Truppen als auch Belagerungs-Material gleich mitzuführen, ſo wird man immer darauf rechnen müſſen, daß die Einſchließung des Platzes faſt mit dem Bekanntwerden der Kriegserklärung zuſammenfällt und daß der Feind ungeſäumt dazu ſchreiten wird, durch ambulante Wurf-Batterien, wie durch entfernte Angriffs-Batterien die Armirung der Feſtung zu ſtören und endlich, daß wenig Tage nach der Einſchließung der förmliche Angriff erfolgen kann.

In Zukunft wird daher nicht allein die Zeit für die Armirung der Feſtungen, ſondern auch die Periode, in welcher gewaltſame Angriffe der eigentlichen Belagerung vorauszugehen pflegten, auf ein Minimum beſchränkt ſein.

Es reſultirt hieraus:

1) daß die Vertheidigungs-Bereitſchaft der Feſtungen ſchon im Frieden ſoweit hergeſtellt werden muß, als es die Friedens-Verhältniſſe nur irgend geſtatten, und
2) daß alle Armirungs-Arbeiten nicht mehr zu Stande kommen, welche nicht im Frieden bereits fertig geworden oder zur Vollendung doch weſentlich vorbereitet wurden.

Wenden wir nun diese Resultate auf die Verbrauchs-Pulvermagazine an.

Man könnte glauben, daß es genüge, wenn die Verbrauchs-Pulvermagazine im Frieden in der benöthigten Anzahl in Holz abgebunden aufbewahrt und die abgepaßten Hölzer so gut bezeichnet würden, daß man nur nöthig habe, diese hölzernen Magazine bei der Armirung des Platzes an die im Voraus ermittelten Stellen zu schaffen und in die Erde der Wallmasse einzubauen.

Dem treten aber wesentlich zwei Gründe entschieden entgegen. Einmal bedarf ein solcher Transport und Einbau der hölzernen Magazine etwa 4 Tage zu seiner Vollendung, wenn er durch 6 Arbeiter ausgeführt wird, und diese in Ablösungen Tag und Nacht ohne Unterbrechung arbeiten. Der Einbau kostet daher nicht allein zu viel Zeit, sondern bleibt schon deshalb nicht ausführbar, weil keine Festung soviel Arbeitskraft einzig für den Einbau der benöthigten großen Anzahl derartiger Magazine während der Armirung wird stellen können. Demnächst verstockt und verfault das Holz der abgebundenen Verbrauchs-Pulvermagazine und verliert selbst bei der sorgfältigsten Aufbewahrung (nach Eytelwein, II. Theil, S. 349) nach einigen Jahren bedeutend an seiner Festigkeit.

Es kann daher gerade zur Zeit des Gebrauchs der Verbrauchs-Pulvermagazine leicht der Uebelstand eintreten, daß die Widerstandsfähigkeit ihres Holzes nicht mehr gegen Bombenschlag ausreicht.

Somit können hölzerne Verbrauchs-Pulvermagazine nur als ein Nothbehelf angesehen werden. Auf Nothbehelfe soll man aber die Vertheidigung der Festungen nicht stützen.

Aus den vorstehenden Ueberlegungen ergiebt sich daher die Nothwendigkeit, alle Verbrauchs-Pulvermagazine fürsorglich schon während des Friedens zu erbauen, diesen Bau daher in permanentem Material, d. h. in Steinen auszuführen.

Die räumliche Größe und Anzahl.

Jede Anhäufung von losem Pulver in Tonnen und von fertiger Munition in Kartuschen vergrößert die Gefahr einer Explosion, wie den in einem eingeschlossenen Platze der Vertheidigung nachtheiligen

Verluſt, die Explosion mag durch feindliches Feuer, durch eigene Fahrläſſigkeit oder durch Ruchloſigkeit herbeigeführt ſein.

Wenn es deßhalb unerläßlich bleibt, die Vorräthe an Pulver, an Pulver-Munition, an Feuerwerkskörpern, wie an Rauhfutter und Brennmaterial in einer angegriffenen Feſtung nach Möglichkeit zu vertheilen, ſo wird es zur Pflicht, dieſe Vertheilung rückſichtlich der Verbrauchs-Pulvermagazine noch ſtrenger und ſorgſamer durchzuführen, weil in dieſen Pulver-Gelaſſen nicht nur die Arbeiten der Lagerung und Ausgabe, ſondern während des förmlichen Angriffs überdies noch Pulver-Arbeiten zur Ausführung kommen müſſen.

Es reſultirt hieraus nicht allein, daß ein Verbrauchs-Pulvermagazin nie bedeutende Vorräthe an Pulver und Pulver-Munition beherbergen darf, daß daſſelbe daher keine große Räumlichkeit erhalten darf, ſondern auch, daß dieſe Räumlichkeit aus zwei Theilen beſtehen müſſe, um die lagernden Vorräthe nach Möglichkeit von den auszuführenden Pulver-Arbeiten zu trennen.

Jedes Verbrauchs-Pulvermagazin beſteht daher, wie ſchon erwähnt, aus einem Lagerraum und aus einem Vorhaus, welches in der Regel gleichzeitig den Zugang aus dem Innern des Feſtungswerkes zum Lagerraum des Magazins bildet.

Die Arbeiten, welche in einem eingeſchloſſenen Platze in einem Verbrauchs-Pulvermagazin zur Ausführung kommen, beſtehen nun im Abwiegen reſp. Abmeſſen von Geſchütz- (z. B. Mörſer-) Ladungen und von Sprengladungen für Bomben und Hohl-Eiſenkerne durch 1 Mann und im Füllen von Kartuſchen durch 2 Mann; während 1 Mann die Vorräthe verausgabt und notirt, ſo daß zu Zeiten mindeſtens 4 Mann im Verbrauchs-Pulvermagazin thätig ſein werden.

Da nun ein Verbrauchs-Pulvermagazin nicht allein während der Andauer des förmlichen Angriffs benutzt wird, ſondern ſchon bei der erſten Bewaffnung des Feſtungswerkes diejenige Munition aufnehmen muß, mit welcher die zur Abwehr eines gewaltſamen Angriffs aufgeſtellten Geſchütze zum ſofortigen Gebrauch ausgerüſtet ſein müſſen, ſo wird man die Größe deſſelben auch nach der Räumlichkeit bemeſſen müſſen, welche dieſe Munition zu ihrer überſichtlichen und ordnungsmäßigen Lagerung bedarf und hierbei darauf zu rückſichtigen haben, daß die erwähnten Pulver-Arbeiten durch 4 Mann ausführbar ſind.

§ 2. Die Struktur biologischer Systeme

- 2.1 Grundlagen der Systemtheorie
- 2.2 Hierarchische Ordnung: Von Molekülen zu Ökosystemen
- 2.3 Emergenz und Selbstorganisation
- 2.4 Rückkopplungsschleifen
- 2.5 Homöostase und Regulation
- 2.6 Grenzen und Durchlässigkeit
- 2.7 Modellbildung in der Biologie

§ 3. Energie und Stoffwechsel

- 3.1 Thermodynamische Grundlagen
- 3.2 Enzyme als Katalysatoren
- 3.3 Stoffwechselwege: Übersicht und Vernetzung
- 3.4 Energiespeicherung und -nutzung
- 3.5 Regulation des Stoffwechsels

§ 4. Zelluläre Kommunikation

- 4.1 Signalmoleküle und Rezeptoren
- 4.2 Signaltransduktionswege
- 4.3 Sekundäre Botenstoffe
- 4.4 Interzelluläre Kommunikation
- 4.5 Störungen der Signalübertragung

1.1 Was Biologie heute bedeutet

Die Biologie hat sich in den letzten Jahrzehnten grundlegend gewandelt. Wo früher vor allem beschreibende Naturkunde betrieben wurde, steht heute die Frage im Mittelpunkt, wie Leben als System funktioniert. Dieser Wandel hat weitreichende Konsequenzen für Forschung, Medizin und Gesellschaft.

1.1.1 Vom Einzelnen zum Ganzen

Lange Zeit konzentrierte sich die Biologie darauf, einzelne Bestandteile zu isolieren und zu untersuchen. Man wollte wissen, was ein Gen tut, was ein Protein leistet, was ein Hormon bewirkt. Diese reduktionistische Herangehensweise war außerordentlich erfolgreich und hat unser Verständnis des Lebens in kurzer Zeit enorm erweitert.

Doch sie stößt an Grenzen. Viele Eigenschaften lebender Systeme lassen sich nicht aus ihren Einzelteilen ableiten. Sie entstehen erst durch das Zusammenspiel vieler Komponenten. Ein Beispiel ist das Bewusstsein: Kein einzelnes Neuron denkt, aber ein Netzwerk aus Milliarden Neuronen tut es. Ähnlich verhält es sich mit Immunität, Entwicklung oder Ökologie.

1.1.2 Die Rolle der Modelle

Um solche Phänomene zu verstehen, brauchen wir Modelle. Ein Modell ist eine vereinfachte Darstellung der Wirklichkeit, die es erlaubt, Vorhersagen zu machen und Hypothesen zu prüfen. Gute Modelle sind nicht perfekt, aber sie sind nützlich.

In der Biologie reichen die Modelle von einfachen Gleichungen bis zu komplexen Computersimulationen. Sie helfen dabei, Ordnung in die Vielfalt der Daten zu bringen, die moderne Messmethoden liefern. Ohne Modelle wäre die Flut an Informationen kaum zu bewältigen.

1.1.3 Interdisziplinarität

Kaum ein Forschungsfeld ist heute noch rein biologisch. Physiker, Chemiker, Informatiker und Mathematiker arbeiten eng mit Biologen zusammen. Diese Interdisziplinarität ist keine Modeerscheinung, sondern eine Notwendigkeit. Die Probleme, die sich stellen, lassen sich mit einer einzigen Methode nicht lösen.

Wer Biologie studiert, sollte deshalb offen für andere Denkweisen sein und bereit, sich in neue Werkzeuge einzuarbeiten. Das ist anspruchsvoll, aber auch spannend.

1.2 Eigenschaften lebender Systeme

Was unterscheidet ein lebendes System von einem unbelebten? Diese Frage ist schwer zu beantworten, weil es keine einzelne Eigenschaft gibt, die alle Lebewesen teilen und die kein unbelebtes System hat. Stattdessen lässt sich Leben durch eine Kombination von Merkmalen beschreiben.

1.2.1 Stoffwechsel

Lebende Systeme nehmen Energie und Stoffe aus ihrer Umgebung auf, wandeln sie um und geben Abfallprodukte ab. Dieser Stoffwechsel hält sie fern vom thermodynamischen Gleichgewicht, in dem alle Unterschiede ausgeglichen wären. Ein totes System ist im Gleichgewicht; ein lebendes nicht.

1.2.2 Reproduktion

Lebende Systeme können sich vermehren und dabei Information weitergeben. Diese Information ist meist in Form von DNA gespeichert, kann aber auch in anderen Strukturen vorliegen. Reproduktion ist nicht zwingend für jedes einzelne Individuum, aber für die Existenz der Art.

1.2.3 Reaktion auf Reize

Lebende Systeme nehmen ihre Umgebung wahr und reagieren darauf. Pflanzen wachsen zum Licht, Bakterien schwimmen zu Nährstoffen, Tiere fliehen vor Gefahr. Diese Reaktionen sind oft komplex und beruhen auf Rückkopplungsschleifen.

1.2.4 Anpassung und Evolution

Über viele Generationen hinweg verändern sich lebende Systeme durch Mutation und Selektion. Diese Anpassung ist der Motor der Evolution. Sie erklärt, warum Lebewesen so gut an ihre Umwelt angepasst sind, obwohl niemand sie entworfen hat.

1.2.5 Grenzen

Lebende Systeme haben eine Grenze, die sie von ihrer Umgebung trennt. Diese Grenze ist durchlässig, aber kontrolliert. Sie ermöglicht es dem System, seine innere Ordnung aufrechtzuerhalten.

1.3 Ebenen der Organisation

Biologische Systeme sind hierarchisch geordnet. Jede Ebene baut auf der darunterliegenden auf und bildet die Grundlage für die darüberliegende.

1.3.1 Molekülebene

Auf der kleinsten Ebene stehen Moleküle wie Proteine, Nukleinsäuren, Lipide und Kohlenhydrate. Sie sind die Bausteine, aus denen alles andere besteht.

1.3.2 Zellebene

Die Zelle ist die kleinste Einheit, die alle Eigenschaften des Lebens zeigt. Sie ist ein abgegrenztes System, das Stoffwechsel betreibt, sich vermehrt und auf Reize reagiert.

1.3.3 Gewebe und Organe

Gleichartige Zellen bilden Gewebe, verschiedene Gewebe bilden Organe. Hier beginnt die Arbeitsteilung, die mehrzellige Organismen so leistungsfähig macht.

1.3.4 Organismus

Der Organismus ist das Individuum. Er koordiniert seine Organe über Nervensystem und Hormone und reagiert als Ganzes auf seine Umwelt.

1.3.5 Population und Ökosystem

Darüber stehen Populationen, Gemeinschaften und Ökosysteme. Auf dieser Ebene geht es um Wechselwirkungen zwischen Individuen und um Stoffkreisläufe.

1.4 Methoden der Systembiologie

Die Systembiologie hat eigene Methoden entwickelt, um komplexe Zusammenhänge zu untersuchen. Sie kombiniert experimentelle Daten mit mathematischen Modellen.

1.4.1 Hochdurchsatzverfahren

Moderne Messgeräte können in kurzer Zeit große Datenmengen liefern. Sequenzierung, Massenspektrometrie und bildgebende Verfahren sind Beispiele dafür. Ohne diese Verfahren wäre die Systembiologie undenkbar.

1.4.2 Netzwerkanalyse

Biologische Systeme lassen sich als Netzwerke darstellen, in denen Knoten für Moleküle oder Zellen stehen und Kanten für Wechselwirkungen. Die Analyse solcher Netzwerke zeigt, welche Elemente besonders wichtig sind.

1.4.3 Simulation

Mit Computersimulationen lässt sich testen, wie ein System auf Störungen reagiert. Man kann Hypothesen prüfen, die im Experiment zu aufwendig oder zu gefährlich wären.

1.5 Ausblick

Dieses Buch führt in die Grundlagen ein und zeigt, wie sie angewendet werden. Es ist kein Lehrbuch für Spezialisten, sondern für alle, die verstehen wollen, wie Leben als System funktioniert.

Die Kapitel bauen aufeinander auf, aber jedes kann auch für sich gelesen werden. Querverweise helfen dabei, Zusammenhänge zu erkennen. Übungsaufgaben am Ende jedes Kapitels laden zum Mitdenken ein.

	Kugel-Schuß.	Kartätsch-Schuß.	Geschütz-Ladungen.	Leucht-Fackeln.	Leucht-Kugeln.	Leucht-Kränze.	Leucht-Raketen.	Sturm-Säcke.	Signal-Raketen.
per Mörser zu gelegentlichen Bombenwürfen	—	—	5	—	—	—	—	—	—
pro Gestell zur Beleuchtung des Vorterrains	—	—	—	—	—	—	5	—	—
pro Punkt zur Beleuchtung des nahen Kampfplatzes:									
entweder	—	—	—	5	—	—	—	—	—
oder	—	—	—	—	5	—	—	—	—
oder	—	—	—	—	—	5	—	—	—
pro Punkt zum Signalisiren	—	—	—	—	—	—	—	—	5
pro Punkt	—	—	—	—	—	—	—	5	—
Loses Pulver in Tonnen und Zündungen hierzu	nach Bedarf.								

(NB. Die geladenen Rollbomben, Handgranaten und Hohlgeschosse für Geschütz, wie die Fanale, werden nicht im Verbrauchs-Pulvermagazin untergebracht)

Nach dem §. 1088 des Handbuchs für die Offiziere der Königlich Preußischen Artillerie vom Jahre 1860 soll der Laboratorien-Dienst in der Weise regulirt werden, daß ein zweitägiger Bedarf an Munition vorräthig ist; ebenso die gleiche Anzahl an Kriegsfeuer gegen den Graben-Uebergang und gegen den Sturm der Bresche.

Hiernach muß eine zweite „Tages-Chargirung" zur Abwehr des gewaltsamen Angriffs schon bei der ersten Bewaffnung der Festungswerke fertig gemacht (laborirt) sein und diese zweite Tages-Chargirung muß in den Kriegs-Ausgabe-Magazinen untergebracht sein, da die Kriegs-Haupt-Magazine allein loses Pulver in Tonnen beherbergen. (Siehe Dienst der Munitions-Versorgung bei der Vertheidigung der Festungen, bearbeitet durch W. v. Kamptz. Potsdam 1862, in der Riegel'schen Buchhandlung von A. Stein.)

Das Verbrauchs-Pulvermagazin muß überdies aufnehmen:

Die Geräthe und Utensilien zur Ausgabe der Munition, wie zu den erwähnten Pulver-Arbeiten.

Es sind das:

1 Schlägel und Antreiber,
1 Trichter,
1 Satz Pulvermaße,
1 Waage mit Schalen und Gewichten,
1 Haarbesen,
Haardecken zum Belegen des Fußbodens,
1 Strauchbesen,
1 Repositorium,
3 Schemel.

Somit ist Alles detaillirt aufgeführt, was ein Verbrauchs-Pulvermagazin aufnehmen soll.

Ist nun z. B. ein Bastion gegen den gewaltsamen Angriff bewaffnet mit

4 glatten 6*ll*gen Kanonen zur Graben-Bestreichung,
2 glatten 12*ll*gen Kanonen zur Beherrschung des nahen und
2 gezogenen 6*ll*gen Kanonen zur Beherrschung des entfernten Vorterrains, wie mit
1 7*ll*gen Haubitze, welche die Unebenheiten des Vorterrains unter Feuer setzt, und rechnet man überdies
1 schweren Mörser zur Beleuchtung des Vorterrains, wie die erforderlichen Feuerwerks-Körper zur Beleuchtung des nahen Kampfplatzes (der Gräben ꝛc.) hinzu,

so würde das Gewicht der gesammten Munition, welche unterzubringen ist, etwa 39½ Zentner betragen.

Da es nun gebräuchlich ist, das Fassungs-Vermögen aller Kriegs-Pulver-Gelasse, also auch der Verbrauchs-Pulvermagazine, nach der Anzahl losen Pulvers in Tonnen à 1 Zentner zu berechnen, und da erfahrungsmäßig 20 Zentner fertiger Munition den gleichen Lagerraum bedürfen, wie 50 Zentner loses Pulver in Tonnen à 1 Zentner, so würde das Verbrauchs-Pulvermagazin für das Bastion bei der angenommenen Bewaffnung mit Geschütz daher einen Fassungsraum für etwa 98¾ Zentner losen Pulvers in Tonnen à 1 Zentner bieten müssen.

In runder Zahl würde das qu. Verbrauchs-Pulvermagazin daher 100 Zentner losen Pulvers in Tonnen à 1 Zentner aufzunehmen haben.

Dies entspricht einem Lagerraum von etwa 10 Fuß Breite und 16 Fuß Länge, bei 5½ Fuß Höhe im Lichten.

Dem Vorhaus pflegt man aber bei gleicher Höhe eine lichte Breite von 4 Fuß zu geben. Seine Länge bestimmt sich darnach, daß die nach dem Innern des Festungswerkes zugewendete Seitenwand des Lagerraumes mindestens durch einen Erdkeil geschützt bleibt, der 12 Fuß tief ist.

Hiernach würde das Vorhaus nur etwa 14 Fuß lang zu sein brauchen, da es nur noch gerade bis hinter die Oeffnung für die Aufschlagethür des Lagerraumes zu reichen braucht.

Eine zahlreichere Bewaffnung mit Geschütz, als die im vorstehenden Beispiel für ein Bastion angenommene, dürfte wohl aber in der Armirung gegen den gewaltsamen Angriff nicht vorkommen.

Für die Unterbringung der Munition zur Abwehr eines gewaltsamen Angriffs wird daher in jedem Festungswerk ein Verbrauchs-Pulvermagazin von der ermittelten Größe ausreichen; oft sogar werden geringere Räumlichkeiten auslangen.

Die Kriegs-Ausgabe-Magazine müssen neben der zweiten Tages-Chargirung auch den Rest des ganzen Bedarfs der Munition gegen den gewaltsamen Angriff aufnehmen können.

Derselbe muß nämlich (nach S. 755 in §. 868 des Leitfadens zum Unterricht in der Artillerie für die Königlich Preußischen Brigade-

Nr. 1
Bericht des Hofrats Dr. Hahn über die Sitzung des Rats vom 1. Juli 1919

Bericht des Hofrats Dr. Hahn über die Sitzung des Rats vom 1. Juli 1919 [Bericht über die Sitzung des Rats vom 1. Juli 1919]

Nr. 1
Bericht des Hofrats Dr. Hahn über die Sitzung des Rats vom 1. Juli 1919

Bericht des Hofrats Dr. Hahn über die Sitzung des Rats vom 1. Juli 1919

Innere Einrichtung und Beleuchtung.

Aus der Erfahrung hat sich die Praxis gebildet, dem Lagerraum des Verbrauchs-Pulvermagazins die Form eines Oblongums zu geben und in eine der beiden kürzeren Seitenwände die Thüre zum Vorhaus münden zu lassen.

Das Vorhaus selbst, welches den Zugang vom Innern des Festungswerkes zum Lagerraum bildet, steht in der Regel rechtwinklich zu den langen Seitenwänden des Magazins.

Der Lagerraum erhält eine Aufschlagthüre, welche sich in das Vorhaus hinein öffnet, während das Vorhaus mit einer Schiebethüre (wie auf Seeschiffen) versehen werden muß.

Eine gewöhnliche Aufschlagethür am Eingange des Vorhauses würde hier die Anlage der Holzbalken hindern oder doch erschweren, welche unter 50 Grad angelegt werden müssen, um den Eingang zum Verbrauchs-Pulvermagazin zu blindiren.

Unter dieser Blindirung verbleiben alle Mannschaften, welche Munition oder Feuerwerkskörper aus dem Magazin verlangen und durch die gerade nur nach Bedarf geöffnete Schiebethüre wird ihnen das Verlangte herausgereicht.

Die Unterlage, auf welcher die Schiebethüre mittelst ihrer bronzenen Friktions-Räder zur Seite bewegt wird, muß wenigstens einen Fuß tiefer liegen, als die Schwelle des Eingangs zum Vorhause, damit das auf diese Unterlage verstreute und durch die Reibung entzündete Pulver außer Zusammenhang mit solchen Pulverkörnern gesetzt wird, welche auf den Fußboden des Vorhauses gefallen sein können.

Der Fußboden des Lagerraumes und des Vorhauses muß gedielt oder doch asphaltirt und, wie in allen Pulver-Gelassen, mit Haardecken belegt sein.

Im Innern des Lagerraumes werden an den drei Seitenwänden, welche die Thüre zum Vorhaus nicht aufnehmen, auf dem Fußboden hölzerne Tonnen-Lager gestreckt und über denselben hölzerne Repositorien (sogenannte Regale) aus Brettern aufgebaut.

Auf den Tonnen-Lagern werden das lose Pulver (für Mörser- und Sprengladungen, wie für das Füllen der Kartuschen) und die Leucht-

Geschosse ꝛc. gelagert, auch die Geräthe und Utensilien niedergelegt. In den Fächern des Repositoriums wird die fertige Munition kaliberweise geordnet, die Zünder und Zündungen nach ihrer Gattung ꝛc. niedergelegt.

Die innere Seitenwand, welche die ins Vorhaus führende Thüröffnung enthält, wird dazu benutzt, eine hölzerne Console anzubringen, welche den Galgen für die Waage trägt, auf welcher Ladungen abgewogen werden sollen.

Da die Schiebethüre jedes Verbrauchs-Pulvermagazins nur gerade nach Bedarf geöffnet werden darf, um z. B. Kartuschen, Ladungen im Lademaß, ein Zünder-Packet, ein Zündlicht, eine Leuchtkugel ꝛc. durchzureichen, und da sich vor der Schiebethüre noch die starken Holzbalken befinden, mit welchen der Eingang zum Vorhause blindirt ist, so muß es in einem Verbrauchs-Pulvermagazin stockfinster sein. —

In demselben muß aber, wie bereits erwähnt, die Ausgabe der niedergelegten Munition, Zünder, Zündungen ꝛc. das Abwiegen der Ladungen für Mörser, das Abmessen der Sprengladungen für Hohlgeschosse (Eisenkerne, Bomben) und das Füllen der Kartuschen zur Ausführung kommen.

Es muß daher künstlich so viel Licht ins Verbrauchs-Pulvermagazin gebracht werden, um zu diesen Arbeiten sehen zu können.

Hierzu ist mindestens die Erzeugung eines beleuchteten Punktes im Innern erforderlich, vor welchem man die Zunge der Waage beim Abwiegen sehen, vor welchem man den verlangten Zünder ꝛc. zur Erkennung bringen, nach welchem man sich im dunklen Raum jeder Zeit über den Ort der Lagerung der Vorräthe orientiren kann, und von wo aus man mittelst eines Reflektors das Licht auf die lagernden Vorräthe zu werfen vermag.

Dieser helle Punkt wird nun nach praktisch ausgeführten Versuchen durch das Licht einer guten Reverber-Laterne erzeugt, welche unter der Blindirung des Vorhauses in einer Mauer-Nische seitwärts der Eingangs- (Schiebe-) Thüre ausgespart wird.

Aus dieser Mauer-Nische führt man eine Thonröhre von etwa 1 Fuß Durchmesser im Lichten entweder direkt in den Lagerraum des Magazins oder in das Vorhaus auf die mit weißer Lackfarbe ge-

strichene Aufschlagthüre des Lagerraumes, welche in das Vorhaus hinein so weit geöffnet wird, daß sie die Strahlen des reflektirenden Lichtscheines in den Lagerraum fallen lassen kann. Die inneren Wandungen der Thonröhre müssen glasirt oder doch mit weißer Lackfarbe gestrichen und beide Oeffnungen der Röhre mit Gläsern verschlossen ein, welche etwa 1/2 Zoll stark sind, um mechanischen Verletzungen zu widerstehen. Noch vortheilhafter ist es, die hohle Röhre aus Gußeisen zu beschaffen.

Die Laterne in der Mauernische wird natürlich nur von Außen bedient und erhält einen Scheinwerfer, welcher parabolisch gekrümmt ist. Als Erleuchtungs-Material dient gutes Brennöl im runden Hohlbrenner und einem Glas-Zylinder als Schornstein.

Sollte man aber vermeinen, es habe keine Gefahr, ein Verbrauchs-Pulvermagazin mit einer gewöhnlichen Laterne zu beleuchten, in welcher eine Kerze (von Wachs, Stearin, Talg) oder eine Oellampe brennt, so muß diese Laterne doch mindestens eine feste Stellung, hängend oder besser stehend, in einer ausgesparten Mauer-Nische erhalten; denn wird die Laterne im Verbrauchs-Pulvermagazin umhergetragen, so kann sie im Eifer der Beschäftigungen von dem Tragenden zufällig neben leicht entzündliche Vorräthe des Magazins niedergesetzt und umgestoßen werden oder der Tragende kann stolpern und die Laterne fallen lassen. In beiden Fällen wird aber die Gefahr herbeigeführt, welche eine Explosion veranlassen kann.

Mag man aber die Beleuchtung des Verbrauchs-Pulvermagazins auf eine oder die andere Weise ausführen, immer wird es nothwendig werden, die inneren Wandungen beider Magazinräume mit einem möglichst glatten und weißen Anstrich zu versehen.

Die Trockenheit.

Nächst der Sicherheit gegen feindliche Geschoßwirkung und gegen unvorsichtige oder ruchlose Entzündung muß an jedes Kriegs-Pulver-Gelaß die Anforderung gestellt werden, daß dasselbe eine völlig trockene Aufbewahrung darbietet; denn feuchtes Pulver und feuchte Feuerwerks-Sätze müssen nothwendig der Gleichförmigkeit ihrer Wir-

kung entgegen treten und alle Erfahrungen werthlos machen, welche die Schuß- und Wurftafeln, wie die Brennzeiten und Wirkungen der Feuerwerkskörper dem praktischen Artilleristen darbieten.

Es müssen daher auch die Verbrauchs-Pulvermagazine dieser Anforderung entsprechen, denn dieselben haben die Bestimmung, den 24stündigen Bedarf an Pulver-Munition und an Feuerwerkskörpern, welcher zum unmittelbaren Gebrauch zur Hand sein muß, während der Vertheidigung der Festung zu beherbergen.

Das Verbrauchs-Pulvermagazin soll aber diese Munitionsmenge nicht etwa nur 24 Stunden lang beherbergen, sondern auf den nicht angegriffenen Fronten des Platzes wird es diesem 24stündigen Bedarf während der ganzen Andauer der Vertheidigung des Platzes eine sichere und trockene Aufbewahrung gewähren müssen, und selbst auf den Fronten, welche dem feindlichen Angriff entgegen treten, wird es im Laufe der Vertheidigung vorkommen, daß die qu. Munitionsmenge in einigen Verbrauchs-Pulvermagazinen Wochen lang unberührt liegen bleiben muß. Wenn daher trockene Verbrauchs-Pulvermagazine verlangt werden, so ist das vollkommen gerechtfertigt.

Am besten wird die Trockenheit des Verbrauchs-Pulvermagazins erreicht, wenn sowohl die Umfassungswände, als auch der Fußboden desselben außer direkter Verbindung mit der umgebenden Erde gesetzt werden. Die Dielung des Fußbodens muß daher über einen lufterfüllten Raum auf Pfeilern ruhen, welche man mittelst einer Asphaltschicht isolirt hat und die Seiten-Wandungen des Lagerraumes müssen durch einen Luft-Korridor von der sie umgebenden Erde getrennt sein. — Das Vorhaus kann dabei an seiner Stelle den verbreiterten Luft-Korridor bilden. Dieser Luft-Korridor muß mit der äußeren Luft durch Luft-Schornsteine in Verbindung gebracht werden, damit die feuchte Luft durch trockene ersetzt werden kann, während der Niederschlag der feuchten Luft auf die kalten Stein-Wandungen mittelst Abzugsrinnen in einen passend eingegrabenen Senkschacht abfließen kann.

Zur Verbindung des Luft-Korridors mit der äußeren Luft dienen zwei zu Tage führende Luft-Schlotte, welche nach Art der russischen Schornsteine aufgemauert werden.

Diese Luft-Schlotte müssen aber ungleich hoch sein, was man ohne Schwierigkeit dadurch herbeiführt, daß man im Luft-Korridor den einen derselben durch zeitweises Einsetzen eines blechernen Ofenrohres verlängert. Auf diese Weise führen zwei ungleich hohe, also auch ungleich schwere Luft-Säulen in den Luft-Korridor, dessen Luft daher durch den ungleichen Druck derselben in Bewegung gesetzt werden muß.

Die Erzeugung des Luftwechsels im Luft-Korridor kann aber natürlich nur dann trockene Luft zuführen, wenn die äußere Atmosphäre solche enthält. Ist das nicht der Fall, wird der Luft-Wechsel bei feuchter Atmosphäre nicht unterbrochen, was durch Abnehmen der blechernen Röhre oder durch Verschluß der Mündungen beider Luft-Schlotte herbeigeführt wird, so wird die beabsichtigte Ventilation mehr schädlich als nützlich sein können.

Dieselbe wird daher immer nur während der warmen Jahreszeit bei klarem Wetter und bei trockenem Ostwind zur Anwendung kommen dürfen, dann aber auch entschieden von guter Wirkung werden.

Wird es dagegen überhaupt für zu kostbar erachtet, jedes Verbrauchs-Pulvermagazin mit einem Luft-Korridor zu umgeben, so wird man doch immer dazu schreiten müssen, den Wechsel der Luft in diesem Pulver-Gelasse durch einen Luft-Schornstein (Luft-Schlott) herbeizuführen.

Es hat sich nach der Erfahrung am Besten bewährt, solchen Luft-Schlott in eine Art von Senkbrunnen außerhalb der Magazin-Wandungen einmünden zu lassen, und diesen mit dem Innern des Lagerraumes an der Decke und an der Sohle durch Fehlenlassen von Steinen (besser mittelst sogenannter Hohl-Ziegeln) kommuniziren zu lassen. Ist der Senkschacht nicht direkt an den Magazin-Wandungen angelegt, so kann man gußeiserne Zylinder als Luft-Schlott benutzen, welche dann gleichzeitig als Blitz-Ableiter dienen.

In allen Fällen ist es aber nothwendig, während eines langjährigen Friedens zur Beförderung des Luftwechsels in unbenutzten Verbrauchs-Pulvermagazinen die Aufschlag-Thüre des Lagerraums stets geöffnet zu halten und die Schiebe-Thüre des Vorhauses mit einer einfachen Latten-Thüre zu vertauschen.

Es erscheint somit, daß, wenn die Verbrauchs-Patronenmagazin einer Truppe während einer langen Friedens-Epoche erhalten bleibe sollen, eine sehr Aufmerksamkeit für dieselben nöthig wird. Ein solche wird aber am Besten hergestellt, wenn man diese Gelegenheit auch während des Friedens benutzt und unter direkte Kontrolle des jenigen Offiziers stellt, welcher berufen ist, die Artillerie des Platzes während der Vertheidigung zu leiten.

Man wird daher wohl daran thun, die Verbrauchs-Patronenmagazine zur Aufbewahrung der Behufs-Munition den einzelnen Truppentheilen der Garnison zuzutheilen resp. dem Artillerie-Depot des Platzes zur Lagerung solcher Munitions-Gegenstände zu überweisen, welche wie z. B. die Handgranaten und Blendungs-Kartätschen bei der Armirung noch in der Nähe niedergelegt werden müssen.

Durch solche Anordnung werden die Verbrauchs-Patronenmagazine öfter betreten, der Kontrolle der Waffe nicht entgehen, welche für den der Vertheidigung benutzen muß, und ihre oft verschiedene Lage, wie die oft vermiedene Kommunikation zu bestehen, leicht bezeichnen Personen des Festungs-Depots bekannt, welche bei der Vertheidigung des Platzes vorzugsweise die Verlegung mit Munition anzuführen haben.

Koblenz, im Mai 1865.

W. v. Kamptz,
Oberst.

II.

Das größte Hinderniß gegen Durchführung eines beſtmöglichen Syſtemes der Feld-Artillerie.

Wenn ich mir einerſeits die unerläßlichen Bedingungen vergegenwärtige, welche heute in dem beſtmöglichen Syſteme der Feld-Artillerie verwirklicht ſein müſſen, und andrerſeits dann die Frage vorlege, was denn heute das möglicher Weiſe beabſichtigte Zuſtandekommen eines ſolchen Syſtemes in meinem Vaterlande am meiſten verhindern würde, ſo gelange ich zu der Antwort:

der Glaube, daß die Vortheile, welche mit einer für gewöhnlich, auch auf dem Schlachtfelde ſtattfindenden Verbindung eines Munitionswagens mit jedem Geſchütze der Batterie für deren Geſammt-Wirkſamkeit geringer ſind, als die daraus hervorgehenden Nachtheile.

Man beſchuldige mich nicht, bei der ausführlichen Behandlung dieſes Gegenſtandes mir eine vergebliche Mühe zu machen. Man glaube auch nicht, daß ich leichtfertig genug bin, um es für möglich zu halten, daß eine fertig gebildete Feld-Artillerie in kurzer Zeit von einem bis dahin gegoltenen Prinzip zu einem andern übergehe, oder ein fertiges Material mit weſentlichen andern Eigenſchaften verſehen könne. Noch weniger neige man ſich dem Gedanken zu, daß es in meiner Abſicht liege, indirekt eine Kritik deſſen zu geben, was unſrer Artillerie für den Augenblick von dem abgeht, was ich zu den Bedin-

gungen eines heutigen beſtmöglichen Syſtemes der Feld-Artillerie rechne. Nichts von allemdem kommt mir in den Sinn. Aber weil ich weiß, daß man, ſelbſt um nur ein ganz neues fertiges und dargeſtelltes Syſtem der Feld-Artillerie auf das richtigſte anwenden und mit den nie aufhörenden, zuläſſigen kleineren oder größeren Verbeſſerungen im Laufe der Zeit verſehen zu können, in jedem Momente eine klare Vorſtellung des Beſten in ſeiner Art*) beſitzen muß; weil ferner die Erfahrung lehrt, daß, wenn endlich der Moment zum Uebergange zu großen Veränderungen im Syſteme gekommen iſt, und ſchnell mit Vortheil benutzt werden ſoll, die Geiſter mit den von langer Hand angeſammelten materiellen Hilfsmitteln darauf vorbereitet erfunden werden müſſen; darum ergreife ich heute die Feder für den bezeichneten Zweck, wie ich ſie in meiner langen Wirkungszeit — ich ſchmeichle mir, nicht ohne Nutzen — ſehr oft ergriffen habe.

Gerechtfertigter erſcheint der Moment zur Mittheilung der folgenden Gedanken auch noch durch die ſo eben bekannt gewordene definitive Einführung des gezogenen 4Ubers, weil daraus evident hervorgeht, daß die preußiſche Artillerie ihr Syſtem der Feld-Artillerie noch keineswegs als für lange Jahre abgeſchloſſen betrachtet, mithin ohne Verletzung einer nützlichen Konſequenz und ohne unzurechtfertigende Geldverluſte noch eine jede nützliche Neuerung in ſich aufnehmen kann. Finden doch in jenem 4Uder Geſchütze ſelbſt mehre ſehr belangreiche Neuerungen ſtatt, z. B. der Anfang einer wirklich fahrenden Artillerie, die Einführung eines Zeitzünders bei den Shrapnels ꝛc. Warum ſollte ſich in meinen aufzuführenden Bedingungen für ein beſtmögliches Syſtem der Feld-Artillerie, in meinen Gründen zur Widerlegung jenes erwähnten nachtheiligen Glaubens nicht auch Einiges vorfinden können, deſſen Beachtung ſelbſt in der nächſten Zeit angänglich wäre?

Fort alſo mit allen Skrupeln gegen die Nützlichkeit der folgenden Gedanken! Offen an's Werk!

Soll hier nachgewieſen werden, in wiefern der oben erwähnte Glaube das Zuſtandekommen eines für das beſte von mir gehaltenen Syſtemes der Feld-Artillerie am meiſten verhindert, ſo müſſen die

---

*) Alſo ein Ziel, auf das man ſtets hinſteuert, das man wenigſtens nie aus den Augen verlieren darf.

Ende der Verordnung über Bauten, Anlagen und Einrichtungen für Sport und Spiel (Sportanlagenlärmschutzverordnung – 18. BImSchV) vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), die durch Artikel 3 Absatz 2 der Verordnung vom 19. August 2013 (BGBl. I S. 3274) geändert worden ist

Ende der Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (39. BImSchV) vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065

Zeitzünder im Voraus auf 0 gestellt, und eine gleiche Anzahl so tempirt, daß der Shrapnel 300 Schritt vor dem Geschütze krepirt.

7. Es giebt nur 9 ℔. der reitende, 9 ℔. der fahrende und 24 ℔. der fahrende Batterien. Die Bedienungsmannschaft der beiden letzteren geht aber in allen Fällen zu Fuß, in denen ihre gute Verwendung dies gestattet.

8. Ein Geschütz und ein Munitionswagen bilden für gewöhnlich ein Ganzes, die Batterieeinheit; das eine wie der andere sind mit 6 Pferden bespannt.

9. Diese Batterieeinheit ist für die 9 ℔.der Batterien so konstruirt und so ausgerüstet, daß das völlig ausgerüstete Geschütz, sowie der völlig ausgerüstete Wagen ohne aufgesessene Bedienungsmannschaften und ohne Fourage, das Gewicht von 2800 ℔. nicht, oder doch nur unbedeutend überschreiten.

10. So lange mit Batterieeinheiten und mit aufgesessenen Bedienungsmannschaften manövrirt wird, sitzen bei der fahrenden Artillerie drei Mann der Bedienung auf der Protze des Geschützes, und müssen sechs Mann auf der Protze und dem Hinterwagen des Munitionswagens sitzen können. In der Voraussetzung, daß der 9 ℔.der nur fünf Mann zu seiner Bedienung erhält, und daß dem Munitionswagen zwei Mann zur Reserve zugetheilt werden, brauchen Geschütz und Wagen nur sieben Mann aufzunehmen.

11. Es ist der Munitionswagen des fahrenden 9 ℔.ders, eben so wenig wie der des reitenden 9 ℔.ders, unabänderlich an das Geschütz gebunden. Es steht vielmehr dem Batterie-Kommandeur frei, in Fällen, die dazu geeignet erscheinen, die Munitionswagen mehr oder weniger entfernt von den Geschützen folgen oder (z. B. bei Rückzügen) vorausgehen zu lassen, oder aufzustellen. Damit dann die fünf Mann der Geschützbedienung *ausnahmsweise* auch aufzusitzen vermögen, sind die Laffeten der Geschütze so eingerichtet, um zwei Mann aufnehmen zu können*).

---

*) Es bieten sich zu einer solchen nur selten und nur für kurze Strecken zu benutzenden Maßregel die preußische Einrichtung des gezogenen 4 ℔.ders und die schweizerische Einrichtung für den gezogenen 4 ℔.der dar. Bei ersterer sitzen zwei Mann auf den Achssitzen, bei letzterer stehen zwei Mann auf einem hinter der Achse angebrachten Tritte. Beide wären durch Versuche zu vergleichen.

12. Bei den fahrenden 24 Ader Batterien werden die Batterieeinheiten nicht auseinandergerissen, und neun Mann (incl. der Geschützreserve) zur Bedienung bestimmt, welche auf Geschütz und Wagen Platz finden*). Der Wagen ist, bis auf die innere Einrichtung, dem des 9 Aders gleich. Das Geschütz wird um das Erforderliche schwerer sein müssen, und beschränkt sich deshalb die Munition in der Protze auf acht Schuß.

13. Außer den Geschützen und der gleichen Anzahl Munitionswagen (also außer einer gewissen Anzahl von Batterieeinheiten) werden der 9 Ader fahrenden Batterie noch so viel Munitionswagen zugetheilt, daß (mit Benutzung auch der übrigen Fahrzeuge) sämmtliche unberittene Mannschaften aufsitzen können. Hat die Batterie 6 Geschütze, so wird ihr eine Feldschmiede, ein Vorrathswagen und ein Equipagewagen beigegeben. Hat sie 8 Geschütze, so empfängt sie zwei Wagen jeder dieser Gattungen**) und wird so organisirt, daß beide Hälften derselben augenblicklich und selbst auf lange Zeit sich von einander trennen können, ohne daß der Dienst in einer der beiden Hälften leidet. Auf diese Weise entsteht erst eine wirkliche fahrende und keine nur theilweise fahrende Batterie***); auch behalten die Batterien die nöthige Stärke, um mit Recht taktische Einheiten der Artillerie zu heißen.

14. Bei den 9 Ader reitenden und bei den 24 Ader Batterien fallen die in 13 erwähnten Rücksichten auf Vermehrung der Munitionswagen fort. Bei letzteren wird schon die Unterbringung der nöthigen Schußzahl genügende Sitze für die unberittene Mannschaft schaffen.

---

*) Bei dem 24 Ader wird das Aufsitzen der Bedienungsmannschaften sehr selten Vortheile versprechen, weshalb nur die Protze dazu einzurichten, und das Geschütz ebenfalls für 6 Pferde zu konstruiren ist, wenn nicht höhere Rücksichten 8 Pferde erfordern sollten.

**) Es versteht sich von selbst, daß man die Zahl der Bedienungsmannschaften einer 9 Ader fahrenden Batterie auf das Nothwendige beschränkt. Bei Organisirung der Divisionsparks und der Reserve-Munitionsparks wird dieser Umstand mit berücksichtigt, damit es den Batterien nie an Ersatz abgehender Bedienungsmannschaften fehle.

***) In diesem Falle werden die 6 Fahrzeuge leichter konstruirt, leichter beladen, und mit 4 Pferden bespannt.

15. Es bestehen ein und dieselbe Protze für Geschütze und Wagen; dieselben Kasten für Protze und Hinterwagen; ein Vorrathsrad auf jedem Munitionswagen; nicht mehr als zwei Modelle von Rädern. Die innere Einrichtung der Protzen und der Wagen ist von dieser Gleichheit ausgeschlossen.

Die Erfüllung dieser 15 Punkte betrachte ich als unbedingt nothwendig, um für die Jetztzeit — und wahrscheinlich auch für lange Jahre — ein System der Feld-Artillerie so gut als möglich nennen zu können. Bei allen übrigen Grundzügen, welche ein solches System konstituiren, sind meines Erachtens Verschiedenheiten der Ausführung zu gestatten, auch kaum zu vermeiden, obgleich unter allen bestehenden oder neu zu wählenden jeder urtheilende Artillerie-Offizier für eine derselben als für die objektiv und subjektiv genommen beste sich entscheiden muß, — eine Nothwendigkeit und Pflicht, von der auch ich nicht entbunden sein mag, und es auch nicht bin.

Zu diesen keineswegs gleichgiltigen, oder erfolglosen, aber doch erträglichen und das Prädikat „gut" eines Systemes der Feld-Artillerie nicht herabdrückenden Verschiedenheiten gehören in erster Linie folgende:

a. ob Gußstahl oder Armstrong-Eisen,
b. ob Wandlaffeten oder Blocklaffeten,
c. ob ein einziges Modell von Rädern oder zwei solche Modelle,
d. ob Balancir-System für die Deichsel, oder ob Gabeldeichsel, oder Traghorn, Traggknüppel ꝛc.,
e. ob Vorderbracke, oder der Gesammtzug aller 6 Pferde direkt an der Hinterbracke,
f. ob Batterien von 8 oder von 6 Geschützen.

Nachdem bis hierher angegeben worden, welche Eigenschaften eines bestmöglichen Systemes der Feld-Artillerie mir heute als unbedingt nothwendig erscheinen, kann ich zu dem Haupttheile dieses Aufsatzes, nämlich zur Führung des Beweises übergehen, daß die für gewöhnlich stattfindende Verbindung eines Geschützes mit einem Munitionswagen (die Bildung der Batterieeinheiten), selbst auf dem Schlachtfelde, mit weit größeren Vortheilen für die Gesammtleistungen der Feldartillerie verbunden ist, als Nachtheile für dieselben

daraus hervorgehen. Es wird sich dieser Beweis nicht blos darauf stützen, daß ohne diese Verbindung mehre der, einem bestmöglichen Systeme der Feldartillerie nothwendigen Eigenschaften gar nicht, oder doch nur durch andre unzulässige Mittel zu erzeugen sind, sondern auch darauf, daß viele andere nützliche, im Vorstehenden noch nicht erwähnte Maßregeln zu einer langen und ungeschwächten Gefechtsfähigkeit der Batterien ganz unterbleiben müssen.

Ich fange damit an, die Nachtheile anzuführen und zu besprechen, welche von jener Verbindung unzertrennlich sind, oder als unzertrennliche Begleiter davon angegeben zu werden pflegen. So viel mir deren im Kriege und im Frieden sichtbar geworden oder zu Ohren gekommen, beziehen sie sich fast alle auf die Operationen innerhalb des feindlichen Feuers, auf das stehende Gefecht der Batterien und auf die Rückzugsverhältnisse derselben. Denn so lange eine Batterie außerhalb der feindlichen Geschützsphäre allein oder im Anschluß an andre Truppen marschirt, wird sie entweder noch ganz zusammenbleiben, oder nur derjenigen Fahrzeuge und anderen Bestandtheile sich entledigt haben, welche nicht zu der Manövrirbatterie (Gefechtsbatterie) gehören. Zu der Gefechtsbatterie gehören aber entweder eine gleiche Anzahl von Geschützen und Munitionswagen, wie dies bei fast allen Staaten der Fall ist, oder es gehört eine geringere Zahl von Wagen dazu, etwa die Hälfte. Im ersteren Falle bleibt diese Verbindung für gewöhnlich auch noch innerhalb der Wirkungssphäre des feindlichen Feuers, und das Reglement für das Exerciren und Manövriren schreibt genau das gemeinschaftliche Verhalten beider Linien und die Freiheiten, davon abzuweichen, vor, im andern Falle trennen sich die Wagen von den Geschützen, sobald sie in den Bereich des feindlichen Feuers gelangen, sollen aber mit dem Auge oder mittelst Verbindungsreiter die Geschütze verfolgen, und entweder auf der Feuergrenze stehen bleiben, oder durch Deckungen geschützt mehr den Geschützen sich nähern. Im ersteren Falle erfolgt für gewöhnlich der Ersatz der verschossenen Protz-Munition aus dem dem Geschütz zugetheilten Wagen, oder es wird bei langsamem Feuer die Munition der Protze geschont, und von vornherein zum Verbrauch der in dem Wagen befindlichen geschritten; im zweiten Fall soll einer der zurückgebliebenen Munitionswagen, oder es sollen nach Umständen

deren zwei, durch Zeichen oder Boten benachrichtigt, an die Geschütz heranfahren, um diesen frische Munition zu verabreichen, und dann zurückzukehren.

Wenn jenes oben erwähnte reglementsmäßige Verfahren immer und ohne Ausnahme befolgt würde, könnte man mit Recht demselben im vollen Maße vorwerfen:

1a. daß es die Bewegungen der mit Wagen verbundenen Geschütze erschwert, daß die Batterien mehr Raum einnehmen, dem feindlichen Feuer größere Zielpunkte darbieten, größere Verluste erleiden werden und Stockungen leichter ausgesetzt sind.

2a. Die Verluste durch feindliches Feuer werden bei jenem reglementsmäßigen Verfahren größer sein, als wenn die Wagen außerhalb des feindlichen Feuers stehen, oder innerhalb dieses Feuers, aber doch, bedeutend entfernter von den eigenen Geschützen, deckende Gegenstände auswählen können.

3a. Ortsveränderungen auf kurzen Strecken während des Gefechtes werden von einer Batterie mit reglementsmäßig beigefügten Wagen mit mehr Unbequemlichkeiten und mit größeren Verlusten ausgeführt werden, als von einer Batterie ohne Wagen.

4a. Rückgängige Bewegungen der reglementsmäßig mit Wagen verbundenen Batterie sind im feindlichen Feuer schwieriger auszuführen, mit größeren Verlusten durch feindliches Feuer verbunden und führen, wenn der Feind stark drängt, eher zum Verlust von Artillerie, zur Unordnung in dieser und in den anstoßenden Truppen als wenn die Geschütze ohne Wagen sind.

5a. Das Indieluftfliegen eines Munitionswagens wird bei strenger reglementsmäßiger Verbindung der Geschütze mit den Wagen häufiger eintreten können, als wenn die Wagen außerhalb des feindlichen Feuers stehen und nur einzeln zur Batterie geführt werden. Vor solchem Vorkommen ist aber, abgesehen vom reellen Verluste der Batterie, auch Verwirrung unter den nicht fern stehenden andern Truppen zu gewärtigen.

6a. Die Ausbildung der Artillerie wird durch die reglementarische Verbindung und Bewegung der Geschütze mit den Wagen erschwert, von der Führung der Batterie im Gefecht wird dies zuweilen behauptet.

Ich gebe also gern zu, daß, wenn die reglementarischen Formen für die Stellung und Bewegung der beiden Linien einer Batterie, (der Geschütze und der Wagen) unter allen Umständen ausgeführt werden müßten, die angeführten Nachtheile stets eintreten würden oder könnten, sobald eine Batterie sich ungedeckt im feindlichen Feuer befindet. Aber jedes mir bekannte Reglement über die Stellung und Bewegung der mit einer Wagenlinie verbundenen Gefechtsbatterie schreibt vor, daß, eben so wenig, wie eine alleinige Geschützlinie im feindlichen Feuer an ihre reglementsmäßigen Intervallen und an die Intervallen und Distancen ihrer Protzen gebunden ist, auch dies mit den Intervallen und Distancen der Wagen von ihren Geschützen und unter sich nicht der Fall sein soll. Es müssen vielmehr die Wagen jede sich darbietende Deckung, und wäre sie mehrere hundert Schritte von den abgeprotzten Geschützen entfernt, so lange benutzen, als die übrigen Umstände dies gestatten. Schon beim Vorgehen im feindlichen Feuer, und wenn der Ort für die Aufstellung der Geschütze bekannt ist und vor Augen liegt, dürfen und müssen sie an denjenigen Stellen, welche ihnen Deckung gewähren, und welche nicht zu entfernt von den Geschützen sich befinden, (was jeder tüchtige Artillerie-Offizier nach den Umständen muß beurtheilen können) zurückgelassen werden.

Um wie viel geringer müssen daher in der Wirklichkeit einem Jeden die Verluste erscheinen, welche eine im Gefecht befindliche Batterie durch das Prinzip der für gewöhnlich stattfindenden Verbindung mit einer gleich starken Wagenlinie haben kann!

Und theilen denn die etwa bis zur Hälfte einer feuernden Geschützlinie in großer Entfernung und gewiß nur selten außerhalb des feindlichen Feuers folgenden, und Deckung suchenden Wagen nicht auch einen Theil jener Nachtheile? Ist denn der Unterschied der Gefahr so ungeheuer viel größer, ob beispielsweise eine auf 1200 Schritt von feindlicher Artillerie aufgestellte Batterie ihre 6 Wagen 40 bis 200 Schritt von den Geschützen entfernt möglichst gedeckt*) aufstellt und

*) Es darf nicht übersehen werden, daß feuernde Geschütze in der Regel auf allen Schlachtfeldern mehr oder weniger erhöhte, dominirende Positionen finden, hinter denen oder zur Seite deren die Wagen Deckung erhalten. Oder sie suchen eine Flankenanlehnung an Dörfer, an Gehöfte, an Gehölze, an einem

von da ihre Munition zu den Geschützen tragen läßt, als wenn eine gleich starke Batterie 3 Wagen näher als 3000 Schritt, also immer noch im Feuer gezogener Geschütze möglichst gedeckt aufstellt, von da die einzelnen Wagen zu den Geschützen zirkuliren läßt, und sie während der Dauer dieser Zirkulation, doch wohl größtentheils ungedeckt, bis dicht hinter die feuernden Geschütze dem feindlichen Feuer von allen Seiten preisgiebt?

Was nun die Bewegungen im feindlichen Feuer betrifft, so wird eine für gewöhnlich mit Munitionswagen verbundene Batterie allerdings seltener die Licenz der größeren als der reglementsmäßigen Trennung ihrer Wagen von den Geschützen benutzen; immerhin wird aber die Benutzung gerade dann stattfinden, wenn die Gefahr für die Wagen sich wirklich stark bekundet und in der Wirklichkeit werden die gefürchteten Nachtheile bei weitem nicht den Grad erreichen, der ihnen von denen beigelegt wir, welche niemals Gelegenheit gehabt haben, auf Schlachtfeldern das Prinzip der Verbindung der Geschütze mit ihren Wagen in allen seinen Modifikationen vernünftig ausgeführt zu sehen.

Es wird von keiner Seite bestritten werden, daß ein starres Festhalten an den reglementsmäßigen Formen der Verbindung beider Linien einer Gefechtsbatterie bei Rückzügen am ehesten zu den erwähnten Nachtheilen führen kann; wenn aber die Lizenz der Vorausendung der Wagen in den dazu angethanen Fällen angemessen benutzt wird, und man sich vergegenwärtigt, wie denn ähnliche Verlegenheiten auch bei einer Batterie entstehen, welche nach preußischer Art die Wagen der Gefechtsbatterie behandelt, so wird man auch die Vortheile nicht verkennen, die eine von einem Offizier geführte für alle Fälle organisirte Wagenlinie vor einer von einem Feldwebel oder Unteroffizier geführten Anzahl Wagen voraus hat.

Man stellt sich ferner das Auffliegen eines Munitionswagens aus der Wagenlinie einer Gefechtsbatterie auf einem Schlachtfelde bei weitem häufiger, und den daraus erwachsenden Schaden für

---

Gewässer, nach dessen Ufern das Terrain sich senkt, und finden auch hier die Wagen, ähnlich wie die Protzen einer Batterie ohne Wagen, gewöhnlich Deckung gegen das feindliche Feuer.

die Batterie und selbst für andre in dessen Nähe angenommene Truppen viel größer vor, als er ist. Es sei mir gestattet zur Begründung dieser Behauptung zunächst einen überzeugenden Fall aus meiner eigenen Erfahrung anzuführen. In der Schlacht von Borodino, in der die 40 westphälischen Batterie- und Regiments-Geschütze von früh 7 Uhr bis Abends gegen 6 Uhr thätig waren, und das russische Artillerie-Feuer bekanntermaßen von ungeheurer Stärke war, flog von den 40 mitmanövrirenden Munitionswagen ein einziger, ein 6ßiger langer Kartuschwagen der Geschütze des 3. Linien-Infanterie-Regiments in die Luft. Die Kugeln lagen fast sämmtlich in Haufen unter und dicht bei dem Wagen, die Stangenpferde waren versengt, der Stangenreiter hatte eine starke Erschütterung erhalten, die übrigen Fahrer nebst den andern Pferden sollen dienstfähig geblieben sein. Weder Infanterie noch Kavallerie stand so nahe, um Schaden zu erleiden. Und bei dieser Gelegenheit muß ich sogleich darauf hinweisen, daß die Stellung einer Batterie in der Schlacht und ihr Marsch innerhalb des feindlichen Feuers fast nie die Infanterie oder die Kavallerie so nahe an eine Geschütz- oder Munitions-Wagenlinie bringt, um von einer auffliegenden Protze oder von einem auffliegenden Munitionswagen erheblichen Schaden zu erleiden, oder desorganisirt zu werden. Es kommen beide Truppengattungen fast immer mit einem tüchtigen Schreck davon. Wäre dem aber auch nicht so, so kann eine solche Nähe sich nicht weniger auch auf die vereinzelten weiter rückwärts befindlichen und nach den Geschützen zirkulirenden Wagen beziehen.

Wenn nun auch das einzelne angeführte Beispiel sehr wenig für einen allgemeinen Satz beweist, so liegt doch der wichtigere Gedanke sehr nahe, es würden fast alle Artillerien der Welt, welche bis auf den heutigen Tag die von mir vertheidigte Einrichtung der Gefechtsbatterien haben, es würde die österreichische, französische und sardinische Armee, selbst nach den Erfahrungen mit den gezogenen Geschützen, doch bei jenen Vorschriften für das Verhalten der Gefechtsbatterien nicht geblieben sein, wenn in der Wirklichkeit die vorn angeführten Nachtheile von 1a bis 5a irgend ein zulässiges, durch Vortheile andrer Art nicht überwogenes Maß erreicht hätten.

Dennoch könnte die Meinung sich geltend zu machen suchen, daß, wenn auch in allen Kriegen vor dem allgemeinen Gebrauch der ge-

zogenen Geſchütze die Gefechtsbatterie in zwei Linien keine ſo große
Nachtheile gezeigt hätte, um ihre faſt ausſchließliche Geltung zu ver
lieren, dies doch nunmehr, nach allgemeiner Bildung der Feld-Batterie
aus gezogenen Geſchützen der Fall ſein müſſe. Ich geſtatte mir
grade das Gegentheil zu behaupten. Denn erſtens werden durch
ſchnittlich die Gefechte der neuen Artillerie aus größeren Entfernunge
geführt werden, als bisher, wodurch der größere Theil der von 1
bis 5a aufgeführten Gefahren ſich noch vermindern, und die Verhält
niſſe der zweiten Linie der Gefechtsbatterie denen der außer reglemen
tariſchem Verband ſtehenden geringeren Zahl von Erſatz-Munitions
wagen einander näher rücken. Zweitens irren die Geſchoſſe der ge
zogenen Geſchütze nicht ſo wider Willen der Batterie-Kommandeur
auf den Schlachtfeldern umher, wie dies die Geſchoſſe aus den glatte
Geſchützen thaten, und da der Feind einerſeits wohl höchſt ſelten ſein
Schüſſe auf die Wagenlinie dirigiren dürfte, anderntheils noch ſeltene
dieſelbe ſeinem Auge preisgegeben ſein wird, ſo ſind die Wagen dieſe
Linie den feindlichen Schüſſen nunmehr weniger ausgeſetzt als früher
und ihnen auch leichter zu entziehen. Drittens werden die Ortsver
änderungen der gezogenen weiter tragenden Geſchütze auf künftige
Schlachtfeldern weniger häufig bedürftig ſein, als auf den früheren
was, da die organiſirte Wagenlinie vorzugsweiſe bei Bewegunge
der Batterie gefährdet werden kann, ebenfalls für die Zukunft dieſe
Linie zu gute kommt.

Daß die Artillerie-Mannſchaft bei der Methode der Bildung de
Gefechtsbatterie aus Batterie-Einheiten ſchwieriger auszubilden iſt
als wenn die Gefechtsbatterie nur aus Geſchützen beſteht, wird gern
zugeſtanden, hat aber um ſo weniger zu bedeuten, als dieſe ſchwieriger
Ausbildung ſich nur auf die Fahrer bezieht, denen die neue Artillerie
mit ihren gezogenen Geſchützen, Shrapnels und tempirbaren Zünder
keine ſchwierigere Ausbildung, wie dies bei den Bedienungsmann
ſchaften der Fall iſt, brachte.

Ich muß, bevor ich zur Namhaftmachung der mit der zweilinigte
Gefechtbatterie verbundenen ſo überlegenen Vortheile übergehe, auch
noch der Möglichkeit der Anſicht zu begegnen ſuchen, daß, wenn die
Wagenlinie nicht gehalten iſt, und nicht gehalten ſein ſoll, ſtets der
reglementariſchen formellen Vorſchriften gemäß zu verfahren, ja eigent

lich kein qualitativer, kein Unterschied von Bedeutung zwischen beiden besprochenen Methoden des Munitionsersatzes einer Batterie im Gefecht und bei Manövern im Angesicht des Feindes besteht. Dem ist keineswegs so; es bestehen dennoch sehr wesentliche Unterschiede. Denn es fehlt den mit den Geschützen reglementarisch nicht verbundenen Munitionswagen an strikten reglementarischen Formen für den Munitionsersatzdienst, an einer unzerrissenen Gemeinschaft eines und desselben Wagens mit seinem Geschütz, sowohl was den Munitionsersatz, als sämmtliche übrige Dienstverhältnisse betrifft. Was bei der zweiten Linie der Gefechtsbatterie zum Ausnahmeverhältniß gehört, ist bei den nie mit den Geschützen reglementarisch verbundenen Munitionswagen einziges, stets stattfindendes loses Verhältniß. Bei der Bildung der Wagenlinie einer Gefechtsbatterie in Batterie-Einheiten macht der Dienst der Wagen zum Munitions-Ersatz im Gefecht nur einen Theil der großen, vielfältigen Bestimmung aus, welche diese Wagenlinie hat, während bei einer Gefechts-Batterie ohne reglementarische Verbindung mit den Wagen die Ersatzrücksicht mittelst einiger Wagen eine isolirte, weniger sicher befriedigte, von einem Personal unter Offiziersrang ausgeführte, in jedem einzelnen Falle mit weit mehr Zeitverlust anzuordnende ist. Die Sorge für das angemessene Verfahren der zweiten Linie einer Gefechtsbatterie nimmt die Thätigkeit des Batterie-Kommandeurs nur im Großen in Anspruch, zieht sein Auge vom Feinde wenig ab; dem die Wagenlinie kommandirenden älteren Offizier, dem taktisch erschöpfend vorbereiteten Gehilfen des Kommandeurs liegt die Sorge für diesen wichtigen Dienstzweig mit gehöriger militairischer Autorität ob, während ein mit dem vorübergehenden Auftrage behafteter Feldwebel oder Unteroffizier wohl für bei weitem weniger geeignet und ausgebildet erachtet werden muß, um ohne jeden Anhalt an eine genügende reglementarische Form eine Anzahl Munitionswagen, meistentheils in großer Entfernung von der Batterie, zu führen und zu verwenden.

Bei dieser Darstellung der Nachtheile, welche mit der Bildung von Batterie-Einheiten und mit der reglementsmäßigen Formation einer Gefechtsbatterie in einer Geschützlinie und einer Wagenlinie verbunden sind, schmeichle ich mir, so objektiv verfahren zu sein, als es einem mit dem großen ernsten Kriege durch Mitthäterschaft bekannten,

seit mehr als einem halben Jahrhundert den militairischen Studien mit Vorliebe ergebenem Artillerie-Offizier und Soldaten überhaupt möglich ist.

Ich gehe nunmehr zu dem Nachweis der großen Vortheile über, welche nur durch die für gewöhnlich stattfindende Verbindung einer Geschützlinie mit einer Munitions-Wagenlinie zu einer Gefechtsbatterie erreicht werden können.

1b. Soll eine wirklich fahrende Artillerie bestehen, d. h. soll eine Batterie mit Allem, was nach dem Mobilmachungsplan zu ihr gehört, also auch mit sämmtlichen nicht berittenen Mannschaften, ohne dienstunfähig machende Ermüdung derselben, in beschleunigter Gangart, ähnlich der reitenden Artillerie, aber in vermindertem Maße, Strecken bis zu einer Meile — und im Fall der Noth noch größere Strecken — zurücklegen können, so kann dies auf die wohlfeilste und bequemste Weise nur geschehen, indem man alle nicht berittenen Mannschaften auf dem Protzkasten und Munitionswagenkasten, auf Polstern sitzend, mitführt.

An der Nützlichkeit des Bestehens einer solchen fahrenden Artillerie, in Stelle der früheren Fuß-Artillerie, dürfte heute so leicht Niemand mehr zweifeln.

Die Benutzung der Laffete zu Sitzen für einige Mann der Bedienung dürfte als eine Nothmaßregel in Fällen, wo kein Munitionswagen bei einem Geschütze zur Hand ist, für kurze Strecken gerechtfertigt, für gewöhnlich aber nicht zu empfehlen sein. Sie reicht auch nicht aus, um eine angemessene Geschützreserve bei Verlusten durch feindliches Feuer zur Hand zu haben.

2b. Findet die Maßregel in 1b statt, so schließt sie die unvollständigere der Bildung einer Manöver- oder Gefechtsbatterie aus Batterie-Einheiten in einer Geschütz- und einer gleich starken Munitionswagenlinie von selbst in sich. Will man aber zu der Maßregel in 1b entweder gar nicht, oder nur bei einigen der bisherigen Fuß-Batterien schreiten — was ich tief beklagen würde — so führt nur eine reglementsmäßig gebildete und frei verwendete Gefechtsbatterie der erwähnten Art zur leichtesten und sichersten Befriedigung der folgenden Bedürfnisse.

3b. Es kann ein Geschütz nur durch die Verbindung mit einem Munitionswagen die zu einer Schlacht oder überhaupt zu den Opera-

tionen eines Tages erforderliche Menge von Munition sicher bei sich führen.

Es kostet jetzt schon die größte Mühe, einen genügend leichten, haltbaren und genügend manövrirfähigen gezogenen 9Nder für 6 Pferde zu bilden, und mit nahe 50 Schuß zu versehen. Allein diese Anzahl Schuß reicht nach den summarischen Erfahrungen aller großen Armeen noch lange nicht aus, um jedes Geschütz vor Mangel an Munition an einem einzigen Tage zu schützen, und es macht hierbei für die von der Artillerie zu gewinnenden Erfolge gar keinen Unterschied, ob ein solcher Tag ein einziges Mal in einem ganzen Feldzuge, oder zehn Male eintritt, ob er eine einzige Batterie, oder alle Batterien einer Feldarmee trifft. Es gehören dazu wenigstens 100 Schuß. Nur wenn jedes Geschütz diese Schußzahl oder eine größere Zahl zu jeder Zeit bei sich, oder in einer Nähe hat, welche keinen Augenblick zu spät ihren Gebrauch gestattet, welche selbst nach Aufsiegen einer Geschützprotze durch Ersatz mittelst einer Wagenprotze die Einstellung des Feuers eines Geschützes nur auf Augenblicke beschränkt, kann man sicher sein, daß, wenn nicht ganz ungewöhnliche, unberechenbare Ereignisse eintreten, der Mangel an Munition von einer Batterie fern gehalten ist. Dies ist auch die Ansicht der vier fremden Großmächte und fast aller kleineren Staaten von jeher gewesen, und ist es heute noch. In Preußen dagegen glaubt man dieser Methode der Bildung der Gefechtsbatterie nicht zu bedürfen, sondern — wie mehrfach weiter vorn erörtert wurde — durch entfernte, mehr Sicherheit gegen feindliches Feuer gewährende Aufstellung und Folgenlassen einer beschränkteren Anzahl von Munitionswagen im Gefecht und durch Unterhaltung ihrer Verbindung mit der Batterie durch das Auge oder durch Zwischenposten oder reitende Boten rechtzeitig jedem Mangel an Munition vorbeugen zu können. Wie aber verhält es sich damit bei nebeligen Tagen, bei starkem Regenwetter, bei Operationen in der Dämmerung des Morgens oder des Abends, bei starkem Pulverdampf, bei erhabenen Gegenständen zwischen der marschirenden Batterie und den weiter rückwärts folgenden Wagen, z. B. wenn die Batterie durch ein Dorf, durch ein Gehölz, durch bergige oder hügelige Gestalt des Terrains den Blicken des Führers dieser Wagen entzogen ist? Wie wenn diese Oertlichkeiten durch die Batterie und später auch durch die

ſich ſelbſt überlaſſenen Wagen paſſirt werden müſſen? Wie, wenn zwiſchen dem Orte der Aufſtellung der Geſchütze und dem Platze für die Wagen Brücken, Dämme, Furten oder ſonſtige einzelne Gegenſtände ſich befinden, welche nothwendig überſchritten werden müſſen, um zur Batterie zu gelangen, und durch andre Truppen in Beſitz genommen ſind, oder längere Zeit zur Paſſage dieſer Truppen dienen? Wie, wenn bei plötzlichen Vor- oder Seitwärtsbewegungen der Batterie dieſe gleichzeitig mit einem Theile der andern Truppen erfolgen, und dabei, wie natürlich, Stockungen entſtehen, welche die Wagen hindern, mit den Geſchützen in Verbindung zu bleiben? Wie, wenn die Zeit drängt, den Wagen ſeitens des Batterie-Kommandeurs einen ſogleich auszuführenden Befehl zu ertheilen, und ſie ſich vielleicht in einem Abſtand von 1000 und mehr Schritt von der Batterie befinden, um ſich Sicherheit vor feindlichem Feuer zu verſchaffen? Wie endlich, wenn die Batterie zu einer plötzlichen Detaſchirung einer halben Batterie oder eines Zuges aus der Feuerſtellung oder auf dem Marſche innerhalb der feindlichen Feuerwirkung veranlaßt iſt?

Und ſind dies nicht Alles Zuſtände und Verhältniſſe, von denen wenigſtens einige auf jedem Schlachtfelde, bei jedem Gefechte erwartet werden müſſen, und auch eintreffen?

Sollten bei einem ſolchen Befund der Umſtände nicht die größten Zweifel gerechtfertigt ſein, daß ein Feldwebel oder Unteroffizier mit einigen Munitionswagen, in Entfernungen von den Geſchützen, welche ihm die beabſichtigte Sicherheit gegen feindliches Feuer gewähren, außer Stande ſein werde, die Batterie oder deren erſt auf dem Marſche innerhalb der feindlichen Feuerwirkung getrennten Theile ſtets rechtzeitig vor Mangel an Munition zu bewahren? Sollte nicht häufig bei dem Batterie-Kommandeur die Furcht entſtehen, von ſeinen Munitionswagen getrennt zu ſein oder zu werden, und ſollte dieſe Befürchtung nicht oft hemmend auf ſeine freien Entſchließungen einwirken? Sollte es möglich ſein, ſo viel reitende Boten oder reitende Poſten zu verwenden, um durch ſie unter den vorn erwähnten erſchwerenden Umſtänden die Verbindung der Wagen in kupirtem Terain mit der Batterie zu unterhalten? Sollten ſelbſt in der beſtdisziplinirten Armee nicht häufig auf Schlachtfeldern Fälle eintreten, in denen der Führer niederen Ranges der Wagen durch die andern eigenen Truppen

einen längeren Aufenthalt in seinen Bewegungen findet, oder an der Einnahme einer gut gewählten, gedeckten Stellung gehindert wird?

Ich gestehe offen, daß ich diese Zweifel in vollem Maße hege, und wenn man mir darauf erwidern sollte, es hätten ja die Kriege von 1813, 14 und 15 der preußischen Artillerie den Beweis geliefert, daß diese Zweifel unbegründet wären, so antworte ich: *Jene Kriege sind nicht die Kriege, welche jetzt und in Zukunft zu erwarten stehen.* Die Artillerie nimmt heute einen andern Standpunkt ein, als damals. Die gerechten Erwartungen von dem, was sie heute leisten soll und kann, sind vielfach gesteigert. Der Schutz gegen Verluste von Geschütz steht nicht mehr an der Spitze der Verhaltungsregeln für eine Batterie. Die vereinzelten Wirkungen jeder Batterie müssen der Wirkung mehrerer vereinigter Batterien häufiger weichen. Diese Vereinigung und Wiederauflösung muß schnell beschlossen, und schnell ausgeführt werden. Das Kleben der nunmehr fahrenden Batterien an die langsamen Bewegungen der Infanterie hat aufgehört. Alle Artillerie ist innerhalb der Divisionen oder der Armeekorps eine selbstständige, nur den kommandirenden Generälen dieser Truppenkörper untergebene Waffe geworden. Ihr Material, ihre Organisation und ihre durchgearbeitete Taktik befähigen sie, alle ihre Manöver entschlossener, schneller, von lähmenden und veralteten Formen entfesselter auszuführen. Sie findet in Schlachten ihren eigenen Schutz gegen nahe Angriffe nicht mehr durch minime Particularbedeckungen, sondern durch ihr klug gewähltes oder empfangenes räumliches Verhältniß zu der Masse der andern Truppen, durch ihr eigenes an Wirksamkeit vielfach gesteigertes Shrapnelfeuer und durch die Schnelligkeit, mit der sie eben sowohl kühne Angriffe unerwartet vollführen, als unnöthigem Ruin schnell sich entziehen kann u. s. w.

Da gilt es, alles aus dem Wege zu räumen, alles zu vermeiden, was die schnelle Fassung und Ausführung ihrer Wirkungspläne erschweren, was im Momente des kräftigsten Feuers dasselbe möglicher Weise lähmen, was den Entschluß zu schnellen längeren Bewegungen verzögern oder ihre Ausführung wohl gar verhängnißvoll werden lassen kann. Und zu diesen fortzuräumenden Hindernissen gehören in erster Linie der auch nur mögliche Mangel an Munition, die begründete Befürchtung, dieser Mangel könnte eintreten, und das Aufgeben der

weiter noch zu erwähnenden Vortheile, welche durch die reglementarische Verbindung der Geschütze mit einer gleichen Anzahl von Munitionswagen zu gewinnen sind.

3b. Eine fahrende Geschützlinie ohne dazu gehörende Wagenlinie entbehrt der nöthigen Geschützreserve zum schnellen Ersatz von Verlusten an Bedienungsmannschaften und Fahrern der Geschütze. Was dem Geschütz davon abgeht, ersetzt sogleich der Wagen, und fördert dadurch die längere Dauer des ungeschwächten Feuers und der Fahrbarkeit der Haupttheile der Batterie. Zwei Mann Reserve der Bedienungsmannschaft dürften für jedes Geschütz genügen.

4b. Ein gleiches Verhältniß findet hinsichtlich des schnellen Ersatzes gefallener Zugpferde und Reitpferde der Geschütze statt. Die Beweglichkeit und Manövrirfähigkeit der Geschütze wird sehr lange eine ungeschwächte bleiben, der Zeitverlust, welcher bei Einstellung der Ersatzpferde eintritt, reduzirt sich auf ein Minimum, und der Schutz gegen verspätete Bewegungen der Geschütze läßt nichts zu wünschen übrig, wenn man sogleich zwei Pferde jedes Wagens in Stelle gefallener Geschützpferde zur Hand hat, und dennoch sämmtliche Wagen noch mit vier Pferden bespannt erhält.

5b. Unterbrechungen in der Fahrbarkeit der Geschütze treten am häufigsten und am gefährlichsten durch zerbrochene Räder und durch zerbrochene Deichseln ein. Die Nähe der zahlreichen Wagen liefert zuerst auf jedes Geschütz ein Vorrathsrad und eine Vorrathsdeichsel. Reichen diese für die Geschütze nicht aus, so bleibt es unbenommen, sogleich einen Wagen zu zerlegen, und zwar alles dies, ohne daß die Fahrbarkeit und Feuerfähigkeit eines Geschützes auf mehr als einige Minuten unterbrochen ist. Und was bedeutet die Unthätigkeit, der Verlust eines Wagens gegen die Gefechtslosigkeit oder den Verlust eines Geschützes!

6b. Es tritt zwar der Fall höchst selten ein, daß eine Geschützprotze auffliegt; auch zeitige Unbrauchbarkeit einer ganzen Geschützprotze gehört nicht zu den häufigen Fällen. Tritt aber einer dieser Fälle ein, so überträgt die augenblickliche Verwendung einer Wagenprotze gewiß mit großem Vortheil diesen Verlust auf einen Wagen.

Wenn nun auch ein kleiner Theil der großen Vortheile, welche sich in den Punkten 3b bis 6b aufgezeichnet finden, durch das ent-

ספרי, אך הוא מתחיל בפסוק: "אלה הדברים אשר דבר משה אל כל ישראל בעבר הירדן במדבר בערבה מול סוף בין פארן ובין תופל ולבן וחצרות ודי זהב". ספר דברים

Irrthum, daß es der Wille der die zweilinigte Gefechtsbatterie bildenden großen Mehrheit der Staaten sei, die formellen reglementarischen Vorschriften für deren Aktion immer und ohne Unterschied eintreten zu lassen, auf das bestimmteste bezeichnet und dadurch erwiesen werden, daß ein großer Theil des den einzelnen weit entfernt stehenden oder sich bewegenden Wagen zu Theil werdenden Vortheils der überwiegenden Sicherheit vor feindlichem Feuer auch von denjenigen Artillerien genossen werden kann und genossen wird, deren Gefechtsbatterien aus Batterie-Einheiten bestehen. Nach einer so umfassenden Erwägung des allgemeinen Standpunktes, von dem aus die für gewöhnlich stattfindende Verbindung einer Geschütz- und einer Wagenlinie betrachtet werden muß, damit man sich nicht des Vorwurfs der Einseitigkeit schuldig mache, dürfte klar geworden sein, daß es sich in meinem ganzen Aufsatze nicht um eine vereinzelte Frage der Munitions-Versorgung der Geschütze im Gefecht, sondern um mehrere Hauptpunkte eines der heutigen Zeit am besten entsprechenden Systemes der Feld-Artillerie handeln mußte. So mußte ich denn, um die Gedanken zu fixiren und logisch und verständlich ordnen zu können, die Haupt- und unerläßlichen Grundzüge hinstellen, welche heute und wahrscheinlich für lange Zeit nach meiner Ansicht*) zu einem bestmöglichen Systeme der Feld-Artillerie führen. Dies ist geschehen und hiermit auch die Prüfung der durch die Ueberschrift dieses Aufsatzes hervorgerufenen Antwort leicht geworden.

I. Daß das größte Hinderniß gegen die Durchführung eines bestmöglichen Systemes der Feldartillerie in Preußen in der vorherrschenden Meinung besteht, es sei die Bildung einer Gefechts- (Manöver)-Batterie aus einer ersten Linie Geschütze und einer zweiten Linie Munitionswagen verwerflich.

---

*) Und wer von den geehrten Lesern dieser Zeilen sich die Mühe gegeben hat, seit 1834 meinen mit der Zeit stets fortschreitenden Ansichten über alles Beste im Artilleriewesen einige Beachtung zu schenken, wird auch in dieser vorgelegten Ansicht das summarische Ergebniß aller meiner, mit der Zeit Schritt haltenden, oft ihr voraneilenden Vorschläge erkennen.

In dem sehr ausführlichen Beweise für die Richtigkeit dieser Ansicht ist dann unmittelbar und mittelbar, absichtlich und absichtslos der Nachweis der folgenden untergeordneten und einseitigen zweiten Behauptung enthalten:

II. Die Munitionsversorgung der Geschütze einer Batterie in einer Schlacht und in den Gefechten aller Art wird durch das Prinzip der reglementsmäßigen Bildung der Gefechtsbatterie aus einer gleichen Anzahl von Geschützen und Munitionswagen bei weitem mehr gesichert, als durch das Prinzip der Bildung einer Gefechtsbatterie nur aus Geschützen, denen stets außerhalb des feindlichen Feuers oder durch Deckungen gegen dasselbe gesichert, näher, eine geringere Anzahl von Munitionswagen zur Verfügung stehen soll.

Dieser zweiten schließt sich dann die dritte erwiesene Meinung an:

III. daß die Vortheile, welche durch die entferuter stehenden Munitionswagen und überhaupt durch die reglementarisch nur aus Geschützen gebildeten Gefechtsbatterien gewonnen werden, bei weitem geringer sind, als die Nachtheile, welche daraus für die beste Organisation, Verwendung, und für die Gesammtzustände und Gesammtleistungen einer Batterie hervorgehen.

Ich schließe mit dem Wunsche, daß die Leser dieser Blätter mir, der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen, die Ausführlichkeit meiner Deduktionen verzeihen mögen, und bitte meine Herren Kameraden von der preußischen Artillerie, welche nicht bereits früher schon meine vorgetragenen Ansichten theilten — und deren Zahl wahrscheinlich sehr groß sein wird — das Gesagte einer objektiven recht strengen aber so wohlwollenden Prüfung zu unterwerfen, als das Bestreben, stets wahr und nutzenbringend für die Artillerie zu sein und zu bleiben gewiß verdient.

Peterswaldau, den 26. Juli 1865.

du Vignau,
Generalmajor a. D.

III.

Bemerkungen über eiſerne Panzerthürme gewöhnlich Kuppeln genannt.

(Hierzu Tafel I.)

Die Kuppel iſt eine Erfindung von Kapitain Cowper Coles von der Königlichen Marine. Seitdem die Idee einer ſolchen zuerſt in die Oeffentlichkeit gelangte, iſt ſie durch den Erfinder weſentlich entwickelt worden. Jetzt nimmt die Kuppel die Form eines Thurmes an. Die Priorität der Erfindung wird von den Amerikanern für Kapitain Ericcſon in Anſpruch genommen und es wird beſtritten, daß ſeine Erfindung nach der Publication der Mittheilungen über die Coles'ſche Kuppel in den engliſchen Journalen und in Blackwood gemacht ſei. Die letztgenannte Zeitſchrift hat eine ausgedehnte Verbreitung in Amerika und es iſt daher nicht leicht denkbar, daß Kapitain Ericcſon ſeine Erfindung zur Reife gebracht haben und gleichzeitig in Unwiſſenheit über das geweſen ſein ſollte, was auf demſelben Gebiete dieſſeits des Oceans vor ſich ging. In Amerika wurde der Thurm ohne Bedenken angenommen und, ungeachtet der fehlerhaften Konſtruktionen des Amerikaniſchen Modells und der ungünſtigen Berichte der Kommandeure der gegen Charleston in Thätigkeit geſetzten Monitors, fährt er fort, ſich zu behaupten, während gleichzeitig die Konſtruktion verbeſſerter Thürme im Gange iſt.

In Frankreich fand der Thurm anfänglich eine ſchlechte Aufnahme und wurde ſeine Brauchbarkeit in Zweifel gezogen; jetzt aber ſind andere Geſichtspunkte aufgeſtellt und zwei Thurm-Schiffe ſind im Bau begriffen. Dieſer Skepticismus von Seiten Frankreichs und demnächſt die Aner-

Fig. 1. Nodes 1-6 have been added to the tree shown in Fig. 1.

Theorem 1. Any node in a tree T can be removed in $O(\log n)$ time, where n is the number of nodes in T.

Proof. Let x be the node to be removed. If x is a leaf, it is removed directly. If x is not a leaf, let y be the successor of x in the inorder traversal of T. Then y is a leaf. Exchange the values of x and y, and remove y. Since y is a leaf, this takes $O(1)$ time. Since the exchange preserves the inorder traversal, the resulting tree is still a binary search tree. Since the exchange takes $O(\log n)$ time, the total time is $O(\log n)$.

Theorem 2. Any node in a tree T can be inserted in $O(\log n)$ time, where n is the number of nodes in T.

Proof. Let x be the node to be inserted. If x is a leaf, it is inserted directly. If x is not a leaf, let y be the successor of x in the inorder traversal of T. Then y is a leaf. Exchange the values of x and y, and insert y. Since y is a leaf, this takes $O(1)$ time. Since the exchange preserves the inorder traversal, the resulting tree is still a binary search tree. Since the exchange takes $O(\log n)$ time, the total time is $O(\log n)$.

Theorem 3. Any node in a tree T can be removed in $O(\log n)$ time, where n is the number of nodes in T.

Proof. Let x be the node to be removed. If x is a leaf, it is removed directly. If x is not a leaf, let y be the successor of x in the inorder traversal of T. Then y is a leaf. Exchange the values of x and y, and remove y. Since y is a leaf, this takes $O(1)$ time. Since the exchange preserves the inorder traversal, the resulting tree is still a binary search tree. Since the exchange takes $O(\log n)$ time, the total time is $O(\log n)$.

sich klemmten, ist wahr; die wirkliche Ursache des Fehlschlagens muß jedoch in dem Mißverhältnisse zwischen der beiderseitigen Artillerie bezüglich der Zahl der Geschütze gefunden werden.

In den Dänischen Gewässern hat uns der „Rolf Krake" ein interessantes Experiment geliefert und um so mehr, als seine Thürme nach Englischem Modell konstruirt sind. In dem in Rede stehenden Falle wurde dieses Kanonen-Boot, welches 4 glatte 70pfünder in 2 Thürmen trägt, abgesendet, ohne Unterstützung, um eine Brücke im Angesicht der Küsten-Batterien zu zerstören. Die Seichtigkeit des Wassers verhinderte es bis in den Bereich der Brücke zu gelangen, so daß es sich zurückziehen mußte, nachdem es sich mit den Küsten-Batterien länger als eine Stunde engagirt hatte, aber seine Thürme blieben im Gange und die Geschütz-Bedienung unversehrt*). Die Bordbrüstung und Alles was auf Deck war, waren zerstört, ein Beweis, daß das Fahrzeug in einem heftigen Feuer gewesen war. Vom Rolf-Krake war viel erwartet worden und so wurde sein Rückzug ohne einen glänzenden Erfolg bewirkt zu haben, bei dem Mangel einer genauen Kenntniß, auf Rechnung der Thürme gesetzt. — In England ist allein das friedliche Experiment mit dem „Trusty" bemerkenswerth. Der Versuchs-Thurm am Bord desselben erhielt 69 Schuß, welche aus einem 68pfünder und einem gezogenen 70pfünder dagegen gefeuert waren. Von diesen erhielt er 44 Treffer, von denen 2, die nahe bei einanderlagen, die Durchbohrung der Rückwand an einer Stelle und die Demontirung des Geschützes zur Folge hatten. Am Schlusse wurde der Thurm, wider Aller, außer des Erfinders Erwarten, mit derselben Leichtigkeit manipulirt wie zu Anfang. Der bei diesem Experiment angewendete Thurm war dem auf Taf. I. Fig. 3 gegebenen ähnlich. —

Sehen wir von der Seefähigkeit ab, so hat ein Thurm-Schiff folgende Vorzüge vor einem gewöhnlichen Schiffe. Es kann schwerere Geschütze tragen und in einer gesicherteren Stellung, weil man die Stückpforten während des Ladens dem Feinde abzuwenden vermag; es kann alle seine Geschütze auf einen Punkt richten, ohne seine Stellung,

---

*) Die erlittenen Verluste wurden durch ein Hohlgeschoß herbeigeführt, das durch das Deck schlug, und unten nahe der Thür des Geschütz-Raumes platzte.

oder wenigstens in bedeutendem Grade ändern zu müssen. Dies sind große Vorzüge, aber es bleibt zu beweisen, in wieweit Thurm-Schiffe den Breitseiten-Schiffen überlegen sind.

Thürme sind, wegen der Leichtigkeit der Drehung, bewunderungswürdig geeignet für Küsten-Batterien; sie können fortdauernd auf in Bewegung befindliche Schiffe gerichtet werden und diese bei ihrem bedeutenden Gesichtsfelde lange Zeit in Sicht behalten. Aus dieser Rücksicht kann man sicher behaupten, daß ein Doppel-Geschütz-Thurm gleichbedeutend ist mit sechs Geschützen hinter Scharten-Schilden, welche für die Vertheidigung desselben Flächenraumes bestimmt sind, unter Umständen, wo die unter Feuer zu nehmende Fläche sehr ausgedehnt ist, sogar mit acht Geschützen, die unter gewöhnlichen Verhältnissen eine Batterie von mehreren Linien erfordern würden.

Jetzt, wo die Einführung eines großen und theuren Geschützes für die Zwecke der Küsten-Vertheidigung bevorsteht, ist die Reduction der Zahl der Geschütze schon aus ökonomischen Rücksichten von Bedeutung. Diese Reduction erstreckt sich aber auch auf die Werke selbst, denn wenn sie mit Thürmen versehen sind, ist ein bedeutendes Developpement nicht nöthig, und, was gleichfalls wichtig, die Kraft, welche zur Handhabung der Geschütze erforderlich ist, wird ebenfalls reducirt, da die Maschinerie sie bei der Handhabung unterstützt. Diese Maschinerie erleichtert zugleich den Kanoniren die Bedienung der Geschütze, und dieserhalb kann ein nachhaltiges Feuer längere Zeit unter seltenerer Ablösung der Mannschaften unterhalten werden.

Die Enden der Molen und Hafendämme, die Vorgebirge und Inseln der Häfen, welche See-Forts haben, sind die Plätze, wo Thürme mit dem größten Vortheil anzuwenden sind, denn sie können hier Angriffen von allen Seiten widerstehen, und sie nach allen Seiten hin erwidern.

Der Thurm für Vertheidigungszwecke auf dem Lande kann stärker gemacht werden als für ein Schiff, und auch das Dach, welches bombensicher ist, kann nöthigenfalls noch verstärkt werden. Der Thurm kann daher als völlig sicher angesehen werden, denn nur zufällig kann Vertikalfeuer ihn verletzen. Unter dem Schutze des Thurmes können verbesserte eiserne Lafetten angewendet und mechanische Hilfsmittel ins Spiel gebracht werden, ohne Gefahr der Beschädigung.

Wir haben in dem Thurme eine bedeutende Vervollkommnung der Bank-Batterie, mit mehr als ihren Vorzügen und keinem ihrer Mängel. Wir haben überdies Geschütze, welche durch eine Maschinerie seitwärts bewegt werden, so daß damit ein außerordentlicher Aufwand an Kraft erspart und ein schnelles Feuer auf sich bewegende Gegenstände unterhalten werden kann und zwar ohne Nachtheil für die Geschützbedienung. Die Scharte ist in Folge der Vorrichtungen zum Elevіren und Deprimiren des Geschützes, auf eine kleine Oeffnung von 30 à 20 Zoll reduzirt. Der Vortheil dieser Reduktion wird täglich augenscheinlicher und allein aus diesem Grunde kann der Thurm eine bemerkenswerthe Ueberlegenheit über das Scharten-Schild in Anspruch nehmen, welches, wenn es in Verbindung mit der gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Lafette angewendet wird, eine Oeffnung von 3 Fuß 6 Zoll à 2 Fuß 4 Zoll blosstellt. Durch diese Oeffnung können Geschütz und Lafetten demontirt und unter der Geschütz-Bedienung Verluste herbeigeführt werden.

Da ich hier des Scharten-Schildes Erwähnung gethan habe, muß ich noch ein Paar Worte darüber sagen. Die oben gedachte Scharte ist der schwächste Theil des Schildes und dieser kann unglücklicher Weise bei der gegenwärtigen Lafette nicht reduzirt werden, ohne das Geschütz auf zu kleine Elevations- und Depressionswinkel zu beschränken. Diese Oeffnung beträgt ein Elftel des ganzen Schildes und erreicht ein Sechstel der dem Feuer ausgesetzten Schildfläche, wenn das Schild in einer Erdbatterie angebracht ist. Neuerdings sind Versuche gemacht, diesen Uebelstand zu beseitigen. Eine von dem Oberstlieutenant Shaw von der Artillerie erfundene neue Lafette hat insoweit genügt, als mittelst ihrer die Scharte auf eine Oeffnung reduzirt werden kann, die wenig größer ist als das Mundstück des Geschützes, das so zu sagen, während des Elevirens und Deprimirens seine Stelle behauptet. Dieses Resultat ist durch Anbringung zweier Bögen an dem hinteren und mittleren Theile des Geschützes erreicht, indem bei dem Elevіren und Deprimiren längs dieser Kurven das Mundstück den Mittelpunkt derselben bildet.

Beschreibung der Coles'schen Kuppel.

Die Coles'sche Kuppel für zwei Geschütze hat einen äußeren Durchmesser von 23 Fuß 6 Zoll. Der innere Raum ist 19 Fuß weit und

9 Fuß im Lichten hoch. Die Eisen-Armirung der Seiten ist 5½ Zoll stark, außer an den Stückpforten, wo noch eine 4zöllige Verstärkungsplatte angebracht ist. Die Holzfütterung besteht aus 7½ zölligem Teakholz, gehalten durch ein Gitterwerk von 6 à ¾ zölligen Eisenstäben. Dann kommen die T Eisen von 10 à 6 à ½ Zoll Stärke, deren Zwischenräume mit Teakholz voll ausgelegt sind; das Ganze kommt im Innern durch eine innere Schiffshaut aus ½ zölligen Kesselplatten zum Abschluß. Oben ist noch durch einen längs der inneren Seite angebrachten breiten Metall-Ring von 14 à 2 Zoll eine Verstärkung angebracht. Die Decke besteht aus doppelten T Eisen von 6 à 5 à ½ Zoll Stärke, die 2 Zoll von einander entfernt stehen. Für die richtende Nummer resp. den Kapitain des Thurmes ist eine Oeffnung gelassen, außerdem sind fünf Ventilationslöcher vorhanden. Die Mittelbalken sind beweglich, da die Geschütze durch die Decke aus- und eingelegt werden müssen.

Bettung ꝛc.

Die kreisförmige Bettung (siehe Profil EF zu Figur 10), auf welcher sich die Kuppel dreht, ist von Gußeisen und aus Quadranten zusammen gebolzt. Die breite abgeschrägte Laufschiene, auf welcher die Räder laufen, ist mit jenen aus einem Stücke. Der Thurm läuft auf 22 eisernen Rädern, welche mit dem Zentrum durch starke eiserne Bänder im Zusammenhang stehen. Das Pivot, um welches sich das Ganze dreht, ist auf dem Schiffe ein 18zölliger Hohl-Cylinder, um dem Deck darunter die nöthige Ventilation zu geben. Bei einem Fort würde dieser Hohl-Cylinder durch einen massiven eisernen Dorn von 12 Zoll Dicke zu ersetzen sein.

Eingänge.

Die Seiten der Kuppel unterhalb des Decks sind nicht armirt, sondern das Rahmwerk ist offen gelassen; in gewissen Zwischenräumen ist eine Rippe ausgelassen, um Räume zu haben, durch welche der Zutritt in das Innere gewonnen wird. Der Luftzug durch diese offenen Seiten gegen das Dach hin, befreit zugleich den Thurm vom Rauch.

Bewegende Kraft.

Die Bewegung wird durch Hand-Kurbeln innerhalb der Kuppel und durch eine große feststehende Winde außerhalb bewirkt. Diese sind auch für Thürme in Vertheidigungsanlagen anwendbar. Auf dem Schiffe gewährt das Deck eine sichere Passage, so daß die Bewegung nöthigenfalls auch durch Handspeichen oder durch eine Kette oder ein Tau bewirkt werden kann, die um die Winde gelegt werden. Die inneren Kurbelvorgelege befinden sich links und rechts von den beiden Geschützen zwischen den Eckeisen. Sie wirken an Kammrädern, welche in die Zähne, die außen rund um die eiserne Plateform angebracht sind, eingreifen. An jeder Kurbel können 3 Mann arbeiten, indessen werden gewöhnlich zwei ausreichen. Die stehende Kurbel ist größer und für 8 Mann eingerichtet. (Siehe Profil EF zu Figur 10). Hier greift das Kammrad in die Zähne auf der Rückseite des Rahmwerkes des Thurmes. Zur Bewegung des Thurmes ist nur die Benutzung einer Kurbel durchaus nothwendig, die andere ist zur Vorsorge angebracht. Die stehende Kurbel wird sich im Gefecht als zweckmäßig erweisen, denn bei ihrer größeren Kraft kann der Thurm schneller gedreht und können selbst kleine Hindernisse überwunden werden, welche andernfalls erst beseitigt werden müßten. Dennoch braucht nicht überall auf solche Bedacht genommen zu werden, da auf die anderen Kurbeln, welche ganz sicher sind, völliger Verlaß ist. Die mittelst der stehenden Kurbel zu erreichende Geschwindigkeit beträgt etwa 17 Sekunden für den Viertel-Kreis. Das Einlegen des Geschützes wird ebenfalls durch diese Maschinerie bewirkt, und erfolgt mit größester Präcision ohne den mindesten Anstoß.

Die Rahmen.

Die Geschütz-Rahmen werden gegenwärtig von Holz gemacht und mit 4 Grad Neigung befestigt. Sie gestatten nur eine Vertikalbewegung, welche mittelst 4 starker Schrauben-Spindeln durch Sperrklinkenhebel bewirkt wird (siehe Figur 4 u. 5). Auf diese Weise können die Rahmen in drei verschiedene Höhenlagen gebracht werden, indem die Holzunterlagen durch Klötze mit Charnierbändern passend gemacht werden können.

Durch diese drei verschiedenen Höhenlagen des Rahmens kann ein beträchtlicher Elevationswinkel (18 Grad) für das Geschütz erreicht werden, während die Schartenöffnung nur 30 à 20 Zoll beträgt.

Lafette.

Die Lafette ist von Holz (eiserne sind in Aussicht genommen) und hat vorne Räder, ruht aber auch auf ihren Quer-Riegeln. Hinten hat sie ebenfalls Räder, welche durch einen kleinen Hebel und Flaschenzug in Wirksamkeit gebracht werden können. Hierdurch können Geschütz und Lafette ganz allein auf den Rädern ruhen, und mit erstaunlicher Geschwindigkeit aufwärts laufen, immer aber unter voller Kontrolle des Mannes mit dem Flaschenzuge. Für den Fall, daß das Geschütz bei dem Vorbringen auf der schiefen Ebene abwärts, etwa nicht gehemmt, oder die Geschwindigkeit durch das Rollen des Schiffes vermehrt werden sollte, ist an dem der Scharte zugewendeten Ende des Rahmens ein Puffer angebracht. Um den Rückstoß zu brechen, werden starke Bremsen und zwar zwei auf jeder Seite angewendet. Sie unterstützen die Hemmung.

Elevation.

Elevation und Depression des Geschützes wird durch Hebel und Sperrklinken bewirkt, wobei die Winkel mit ausreichender Genauigkeit durch einen Index auf einem Gradbogen an der Lafettenwand angedeutet sind.

Richten des Geschützes.

Zum Richten des Geschützes dient eine Visirung auf der Decke (siehe Figur 2). Der Kapitain des Thurmes, der das Richten für beide Geschütze versieht, steht auf dem Schlitten und sieht durch eine Oeffnung in der Decke. Jene kann erforderlichenfalls durch einen metallenen Helm gedeckt werden, obwohl Sandsäcke sich wahrscheinlich geeigneter erweisen würden. Mittelst dieser Visire kann das Geschütz sehr genau und zwar auch auf Gegenstände gerichtet werden, welche sich in Bewe-

gung befinden, indem das Zielen bis zum Momente des Abfeuerns berichtigt wird. Das nahe der Oeffnung befindliche Visir bewegt sich auf und ab, um die Elevation oder Depression der Visirlinie zu ermitteln. Die beobachteten Winkel werden zu denjenigen, welche von der Entfernung abhängig sind, zugezählt oder davon abgezogen, weil die Elevations- und Depressionswinkel, welche dem Geschütz mit Hilfe des Grabbogens auf der Lafettenwand durch den Hebel mit Sperrklinke gegeben werden, nur auf die Ebene berechnet sind.

Ich muß hier bemerken, daß diese Methode die Elevation zu bestimmen, obwohl sie auf dem Schiffe, wo die Höhe des Geschützes constant ist, zweckmäßig sein mag, bei Land-Batterien als zu umständlich angesehen werden muß, da man verschiedene Scalen für die Visire auf der Decke anbringen müßte, je nach der Höhe über der See oder dem umliegenden Terrain. Auch ist es fraglich, ob diese Neuerung gegenüber der einfachen Methode, die Elevation zu bestimmen, Seitens der Artillerie angenommen werden wird. — Das Richten des Geschützes von dem Basis-Ringe aus begegnet dem Einwurfe, daß die Stückpforte beträchtlich über das zulässige Maß hinaus erweitert werden müßte. Diese Schwierigkeit kann durch Annahme der Lafette des Oberst-Lieutenant Shaw beseitigt werden, denn die Scharte wird, selbst wenn sie genügend verlängert ist, um das Geschütz von dem Basis-Ringe aus richten zu können, nicht länger sein als sie gegenwärtig ist. Jedenfalls muß auf einen Visirwinkel Bedacht genommen werden; ein Schildzapfenvisir würde die Erweiterung der Scharte bedingen, die nicht statthaft ist.

Stärke der Geschütz-Bedienung.

Die für die Bedienung zweier 12 Tonnen-Kanonen erforderliche Mannschaft beträgt 23, wovon 15 innerhalb des Thurmes beschäftigt sind und 8 außerhalb, nämlich zum Tragen der Munition und zum Drehen der stehenden Winde, wenn dies erforderlich ist.

Gewicht.

Das Gewicht einer Kuppel einschließlich der Geschütze kann sich auf 140 Tonnen belaufen.

Kosten.

Die Kosten eines Thurmes können auf 4200 Pfund Sterling angenommen werden. Ein kleiner Thurm mit einem einzelnen Geschütz kostet natürlich weniger. Der von den Herren Brown u. Komp. veranschlagte Preis war 4,500 Pfund, der indessen die Modellkosten mit einschloß. Ohne Zweifel werden sich die Kosten nach Anfertigung von ein oder zwei solcher Thürme vermindern.

Von Zeit zu Zeit sind verschiedene Modifikationen des Thurmes oder der Kuppel in Betracht gezogen worden; so z. B. ein Thurm, der hinten offen ist, oder ein halbkreisförmiger Schild auf einer Drehscheibe oder ein gebogener Schild, der sich mit dem Geschütz bewegt und die Scharten-Oeffnung deckt, oder eine mit Eisen armirte Kappe an der Brustwehr-Krete, welche mit dem Geschütz drehbar ist und andere mehr. Die meisten derselben hatten die Gewinnung einer bedeutenderen Seitenrichtung, als mittelst des Scharten-Schildes erreichbar ist, vor Augen, unter Vermeidung der Form eines vollen Cylinders, der häufig als unnütz und in vielen Fällen als zu kostspielig angesehen wird.

Die Kuppel hat in den Händen des Kapitain Coles die meisten der oben erwähnten Phasen durchgemacht, bevor sie an die Oeffentlichkeit gelangte, und die vervollkommnete Form ist zum Theil das Resultat der Ueberzeugung, daß sie zugleich die billigste ist. In der That werden denn auch die Kosten durch die Annahme von weniger als einem vollen Kreise nicht so sehr verringert, als man im ersten Augenblicke sich einbilden mag. Der Grund liegt auf der Hand. In einem kreisförmigen Schilde wird eine außerordenrliche Stabilität schon durch die Form gewonnen, da die einzelnen Theile sich gegenseitig unterstützen. Wenn aber der Kreis nicht geschlossen ist, so muß diese Stabilität durch Streben erlangt werden, welche die Kosten erhöhen, und, was schlimmer ist, den inneren Raum beeinträchtigen. Was das Gesichtsfeld anbelangt, so vermindert sich der Wirkungskreis nicht in demselben Verhältnisse wie die Verringerung der kreisförmigen Gestalt, denn ein halbkreisförmiger Schild kann sich mit seinen Geschützen nur 90 Grad drehen, wenn er nicht Gefahr laufen will, von der einen oder der anderen Seite her in den Rücken genommen zu werden. Das Verlassen der vollen Zirkel-

form ist also nur erreichbar unter wesentlicher Verringerung der Wirkungssphäre der Geschütze die durchaus nicht im Verhältniß mit der Kostenersparniß steht, welche durch die Konstruktion erreicht wird.

Der amerikanische Thurm.

Der amerikanische Thurm liegt ganz und gar über der Höhe des Decks (siehe Figur 1). Das Steuermanns-Haus ist auf der Decke des Thurmes angebracht, beide Thürme bewegen sich um Spindeln, indem die Spindel des Steuermanns-Thurms sich in derjenigen des Thurmes dreht. Die Seiten sind aus zusammengebolzten einzölligen Platten bis zu einer Totalstärke von 11 Zoll gebildet*). Die Umdrehungen werden dadurch bewirkt, daß man den Thurm zuerst mittelst eines Schraubenkeils aus seiner Lage hebt, und dann unter Anwendung von Dampfkraft dreht.

Da der ganze Thurm sich über Deck befindet, so muß dies der Seefähigkeit des damit ausgerüsteten Schiffes Abbruch thun, weil sich der längere Hebelsarm bei Seegang geltend macht. Die Seiten müssen ihrer Konstruktion nach dem Feuer einen geringeren Widerstand entgegensetzen, als er durch massive Platten von der halben Stärke und mit hölzerner Fütterung ꝛc. geboten wird. Außerdem enthält das amerikanische Modell manche fehlerhafte Details, so z. B. ist der Raum, in welchem sich der Thurm dreht, so offen und so wenig geschützt, daß die hineinfallenden Bolzenköpfe den Thurm anerkanntermaßen ganz und gar zum Stehen gebracht haben. Auch kann der Thurm durch das Verbiegen einer Platte nahe der Basis, oder bei einer Biegung der oberen Spindel in Folge der Treffer schwerer Geschütze an den Seiten des Steuermanns-Thurms leicht festgeklemmt werden.

Jede durch einen Treffer herbeigeführte Beschädigung des messingenen Ringes, in welchem sich das Steuermannshaus dreht, wird den Thurm dergestalt hemmen, daß eine Bewegung unmöglich ist. Die Drehung

---

*) Die Seiten der Thürme der ganz kürzlich konstruirten Monitors sind 15 Zoll stark. Der „Onondaga", ein zweithurmiges Schiff, hat vierzöllige Platten zwischen zwei Reihen einzölliger Platten, dergestalt, daß die ganze Stärke der Seiten des Thurmes 12 Zoll beträgt.

des Thurmes mittelst Dampfkraft ist schnell und wirksam, und die Schnelligkeit mit welcher die Geschütze dem feindlichen Feuer abgewendet werden können, überraschend, aber der Verlaß auf die Dampfkraft allein ist gefährlich. Daneben ist diese kostspielig, weil fortwährend Dampf unterhalten werden muß. Die Amerikaner sind zwar stolz auf die schnelle Bewegung ihrer Monitors, ich glaube indessen, sie werden demnächst ebenfalls die einfachen Kurbeln annehmen und mit einer mäßigen Geschwindigkeit zufrieden sein.

Die Antwerpener Kuppel.

Der Thurm, welcher von den Belgiern eben in Gebrauch genommen werden soll, ist der Coles'sche mit schrägen Wänden. Dieser Form ist der Vorzug gegeben worden, weil man in Belgien noch das Hinterladungssystem für schwere Geschütze anwendet. Die Details sind in jeder Hinsicht denjenigen der Thürme mit senkrechten Wänden ähnlich. Lafette und Rahmen, wie sie dieselben anwenden, sind ebenfalls eine Erfindung des Kapitain Coles (siehe Figur 3). Der Rahmen bildet eine Kurve, welche so gestaltet ist, daß sie allmälich den Rücklauf des Geschützes hemmt und dasselbe nöthigt, wieder vorzulaufen. Ein Puffer mindert den Stoß bei dem Zurückgehen des Geschützes. Durch diese Methode ist eine große Geschwindigkeit des Feuers erreichbar. In Folge der Versuche in Portsmouth wurde über dieselbe günstig berichtet, da sie aber nur für Hinterladungs-Geschütze anwendbar ist, so ist ihre Einführung in die Marine noch nicht in Betracht gezogen.

Anwendung der Thürme in Forts.

Ehe man die Thürme, wie sie gegenwärtig in der Marine Anwendung finden, in Forts anwendet, werden einige unbedeutende Aenderungen in ihren Details vorgenommen werden müssen. Der erweiterte Theil unter dem Deck wird z. B. rund herum gleichmäßig und zwar auf wenigstens ein Fuß Abstand ausgeführt werden müssen, um das Verbiegen der Platten für die Bewegung des Thurmes, die durch Klemmen gehemmt werden könnte, unschädlich zu machen*). Ebenso ist es wahr-

*) In einem Schiffe ist der ungleiche Abstand des unteren Theiles von der Kuppel nothwendig, um den Schwerpunkt des Thurmes in die Axe desselben zu bringen.

ſcheinlich, daß eine vermehrte Eiſenſtärke nothwendig ſein wird: denn obwohl 5½ Zoll eine Grenze ſein mag, welche bei Schiffen zu überſchreiten nicht rathſam ſein dürfte, ſo iſt man auf dem Lande doch nicht ſo beſchränkt. Bei Anwendung ſtärkerer Platten wird es ökonomiſcher ſein, eine polygonale Form für den Thurm zu wählen, wie dies bei den Thürmen der Merſey-Dampf-Widderſchiffe geſchehen iſt. Bei dieſer Anordnung läßt ſich eine viel bedeutendere Eiſenſtärke anwenden, und die Erſparniß würde doch beträchtlich ſein, da flache Platten 40 Prozent weniger koſten als nach einer Kurve gebogene Platten.

Die Anforderungen an einen Thurm in einem Befeſtigungswerke und die Konſtruktionen, welche zu ſeiner Aufſtellung nöthig ſind, hängen ganz und gar von der jedesmaligen Poſition ab. Wenn er im Saillant eines Werkes erfordert wird, wo er dem Rückenfeuer nicht ausgeſetzt iſt, ſo können der Kurbel-Raum und die Kommunikationen rückwärts ſo angelegt werden, daß ſie ſich nach dem Wallgange hin öffnen (ſiehe Fig. 8). Im anderen Falle, und wenn ein Fort einem Angriff von allen Seiten ausgeſetzt iſt, dürfte es nöthig werden, die ſtehende Winde ganz fortzulaſſen und für eine Kommunikation mit einem niedriger gelegenen Raume zu ſorgen. (Siehe Figur 9).

In dem erſten Falle kann ein Arrangement getroffen werden wie es Figur 10 Taf. I. zeigt. Hier iſt ein Raum vorhanden, welcher eine Winde mit einem 7 Fuß 6 Zoll langen Kurbelarme aufnimmt. Die Breite dieſes Raumes beträgt 8 Fuß, die der Korridore zu beiden Seiten derſelben 6 Fuß. An jedem derſelben befindet ſich ein großer Raum für die Aufbewahrung von Hohlgeſchoſſen, 5 à 3¾ Fuß weit und 3¾ Fuß hoch. Die Anlage des Winde-Raumes und die Höhenlage deſſelben hängt von der Stellung des Kammrades zum Kurbelarm ab, der den Umſtänden gemäß verändert werden kann. In Figur 10 liegt der Fußboden der Winde-Kammer und der Kommunikationen 6 Zoll über dem Wallgange.

Zur Aufnahme der eiſernen Bettung iſt zunächſt eine Granitbettung unentbehrlich. Der Stein muß mindeſtens 2 Fuß ſtark und der Mittelblock, der das Pivot aufzunehmen hat, ſo groß als möglich ſein. Die einzelnen Blöcke müſſen feſt untereinander verbunden und die Zwiſchenräume mit Konkret ausgefüllt werden. Zwiſchen der Plateform und der Brüſtungsmauer muß nothwendigerweiſe ein Raum von 2 Fuß

6 Zoll bleiben, der zu pflastern und mit Wasserableitungsröhren zu versehen ist. Dieser Raum ist wichtig, weil man längs desselben gehen, die Räder einölen und Hindernisse, wenn dergleichen vorkommen sollten, beseitigen kann. Die Brüstungsmauer muß stark genug sein, um keinenfalls von einem Geschosse durchbohrt zu werden, und mit einem Material abgedeckt sein, das durch das Abfeuern der Geschütze nicht leidet. In Figur 10 ist eine Bekleidungsmauer von 3 Fuß 3 Zoll Stärke gezeichnet, hinter welcher sich 4 Fuß Konkret befinden, und die mit einer Lage von Granitblöcken so abgedeckt ist, daß die Brustwehr mit der Höhe des Randes des Thurmes abschneidet. Diese Granitblöcke sind übergekragt, um den Zwischenraum zwischen Thurm und Krete der Brustwehr bis auf 8 Zoll zu vermindern. Dieser Raum wird mit einer ledernen Klappe überdeckt, welche das Hineinfallen von Bolzenköpfen verhindern soll*). Die Brüstungsmauer umfaßt zwei Drittel des Kreises, das letzte Drittel wird durch die Korridore und die Wende-Kammer eingenommen. Hier ist ein freier Raum nöthig, um zum Thurm zu gelangen. Aus dieser Rücksicht schneiden die Scheide-Wände 2 Fuß 6 Zoll von den Seiten des Thurmes ab, und das Dach wird hier durch schmiedeeiserne Konsolen getragen, welche an der Stirn der Scheidemauern angebracht und mittelst eiserner Anker gehalten werden, die bis zur Reversmauer durchlaufen. Längs der offenen Räume, welche so gewonnen werden, ist ein hölzerner Auftritt etwa 1 Fuß unter der Sohle des Thurmes angelegt. Durch diesen Auftritt kann die Bedienungsmannschaft bei jeder Stellung des Thurmes in denselben eintreten oder ihn verlassen, ohne mit der Maschinerie in Berührung zu kommen. Einige Stufen vermitteln in jedem Korridor den Zugang zu diesem Auftritt. Die Eindeckung der Kammer und der Korridore muß so eingerichtet sein, daß sie eine Fortsetzung der Abdachung der Brustwehr rund um den Thurm bildet, da die Geschütze möglicherweise rund um den ganzen Zirkel feuern müssen. In Figur 10 besteht das Dach aus doppelten T Balken 6 à 5 à 1/2 Zoll stark, welche an die 6 à 4 Zoll starken eisernen Platten auf den Mauern angebolzt sind. Das Ganze ist mit 1/2zölligen Kessel-Platten bedeckt.

---

*) Auf dem Schiffe soll das Leder hauptsächlich das Wasser abhalten.

In Figur 9 wird die Kuppel lediglich durch die inneren Kurbeln gedreht, und die Kommunikationstreppe nach dem unteren Raume nimmt die Stelle der Windekammer in Figur 10 ein. Die Bettung ist hier ganz ähnlich der oben beschriebenen, ebenso die Bekleidungsmauer der Brustwehr, nur nach dem Innern müßte sie bedeutend ausgekragt sein, um den Zugang zum Thurm zu ermöglichen, so daß hier ein Umgang von 2 Fuß 6 Zoll Breite bleibt. Um in den Thurm zu gelangen, muß der Aufgang von der Fußbodenhöhe des Umganges zu derjenigen des Thurmes durch kleine eiserne Leitern bewirkt werden, welche sich mit dem Thurme drehen. Diese müssen so eingerichtet sein, daß sie gelöst werden können um die Untersuchung der Räder und der Bettung zu gestatten. Die Pulver- und Geschoß-Räume können an dem Fuße der Kommunikationstreppe unter dem Wallgange angebracht werden.

Eine Brustwehr, wie die oben beschriebene, wird wegen der bedeutenden Abmessungen der Steinblöcke, welche durch die überkragenden Theile bedingt sind, schwierig und kostspielig auszuführen sein. Um dies zu vermeiden, und um eine gleichmäßige gegen die Geschosse widerstandsfähige Brustwehr zu gewinnen, würde ich einen Konkret aus großen Steinstücken, wie ihn Oberst-Lieutenant Scott vom Ingenieur-Korps im 11. Bande der „Professional Papers" beschrieben hat, empfehlen. In dem vorliegenden Falle würde seine Anwendung von hohem Nutzen sein, da er durch Formen in Gestalten gebracht werden kann, die, allen Regeln der Baukonstruktionslehre entgegen, doch eine wunderbare Standfähigkeit und Widerstandsfähigkeit besitzen.

Das in Figur 9 zur Illustration der Anwendung gewählte Werk ist ein See-Fort von 360 Fuß Durchmesser, das im Ganzen 8 Thürme trägt. Die Thürme stehen 90 Fuß auseinander und überhöhen das Werk um 9 Fuß. Dies Arrangement ist zweckmäßiger als die Anordnung einer größeren Zahl näher aneinanderstehender Thürme ohne jene Ueberhöhung, denn die Geschütze werden auf diese Weise in ihrer Seitenrichtung nicht beschränkt und das Kommandement des Thurmes über dem Werke gestattet dem auf der einen Seite des Forts stehenden Thurme, wenn er umgedreht ist, durch die Intervallen auf der anderen Seite des Forts zu feuern.

Man wird einsehen, daß die Brustwehren der Thürme zugleich als Bonnets dienen und den Wallgang decken. Die darunter befindlichen

Kasematten, welche nach dem Fahrwasser oder dem Terrain sehen, das sie beherrschen sollen, müssen natürlich ebenfalls mit Geschützen armirt und diese durch eiserne Schilde gedeckt sein.

Schließlich habe ich nur noch zu wiederholen, daß Thürme für Küsten-Batterien Anwendung finden müssen aus Gründen der Ersparniß an Geschützen, Werken und Mannschaften und wegen der großen Vorzüge, die sie bei dem Gefecht mit Schiffen, welche in Bewegung sind, gewähren. Ihre Einführung und ihr allgemeiner Gebrauch wird ohne Zweifel der Einführung sehr schwerer Geschütze, der man sich jetzt sehr ernst zuneigt, folgen. Je monströser die Geschütze, desto augenscheinlicher werden die Vorzüge einer Erfindung werden, welche als die Lösung der Schwierigkeiten angesehen werden kann, die mit dem Bankgeschütz verbunden sind, und welche die Unterstützung des Kanoniers durch mechanische Kraft gestattet.

Bei Zusammenstellung der vorstehenden Notizen hatte ich den Vorzug der gütigen Unterstützung durch Kapitain Coles. Die Zeichnungen auf Tafel I. sind großentheils Nachbildungen nach Zeichnungen, welche er mir geliehen hat.

Bezüglich der Details und der Handhabung des Thurmes, sowie noch insbesondere der Abmessungen der Räume, welche für die stehende Winde und die Zugänge erforderlich sind, muß ich bemerken, daß sie sich auf Bemerkungen und Messungen bei Gelegenheit eines besonderen Versuches gründen, welche der Erfinder zu meinen Gunsten an Bord des „Royal Sovereign" anstellen ließ.

C. Harding Steward,
Kapitain im Königl. Großbrittanischen Ingenieur-Korps.

VI.

Note on Scattering by Molecules. By Lord RAYLEIGH, O.M., F.R.S.

[Received June 15,—Read June 16, 1910.]

The visible theory of scattering by molecules depends for its validity upon the assumption that the dimensions of the molecules are small compared with the wave-length of the light. Under this condition the scattered light is symmetrical with respect to the direction of the primary beam, and the total scattering is proportional to the square of the volume of the molecule. The latter assumption is equivalent to the statement that the molecules are optically equivalent to the same mass of matter distributed uniformly in space. Now it is known that the molecules of gases are not optically equivalent to the same mass of matter distributed uniformly in space, but that the scattering is greater than would be calculated on this basis. The explanation of this fact is to be found in the circumstance that the molecules are not uniformly distributed in space, but that there is a certain regularity in their arrangement, which tends to diminish the scattering in all directions except that of the primary beam. The theory of this effect has been given by Smoluchowski and Einstein, and has been applied by Keesom to the case of argon. The object of the present paper is to show that the theory is capable of a very simple treatment, and to obtain a formula which is applicable to any gas.

schiebungen

	Seiten Verschiebungen in 1/16tel Zollen			
	für 2 ℔	für 4 ℔	für 3 ℔	
ver- preuß. Schuß- ent- en	aus den vorhandenen preuß. Schußtafeln entnommen		aus den links nebenstehenden Werthen berechnet	aus der vorhandenen preußischen Schußtafel entnommen
	XI	XII	XIII	XIV
7	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
3	$1\frac{1}{4}$	1	1	1
4	2	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$
3	$2\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$
0	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	3	3
4	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	4	$3\frac{3}{4}$
4	$5\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$
	$6\frac{1}{4}$	5	$5\frac{1}{2}$	.
	$7\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	.
	$8\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$	.
	$9\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{4}$	.

Digitized by Google

schützen *) etwas verringern läßt, ohne daß deshalb die Grundzüge des im Roerdansz'schen Werkchen dargelegten Systems geändert, oder die Verläßigkeit des Resultats wesentlich beeinträchtigt werde.

Bekanntlich ist der Werth der im luftleeren Raum durch eine parabolische Flugbahn erreichten Wurfweite $w = \frac{A^2 \sin 2\alpha}{g}$ **), worin A die Anfangsgeschwindigkeit, α die Elevation und g die beschleunigende Kraft der Schwere bedeutet. Für zwei verschiedene Ladungen und einerlei Elevation α erhält man also die Proportion: $w_1 : w_2 = A_1^2 : A_2^2$ und ebenso für dieselben zwei Ladungen und eine andere gemeinschaftliche Elevation α'' die Proportion: $W_1 : W_2 = A_1^2 : A_2^2$, woraus $w_1 : w_2 = W_1 : W_2$ folgt, d. h. wenn die Flugbahnen der Geschosse im lufterfüllten ebenso wie im luftleeren Raum Parabeln wären, so müßten bei einem und demselben Geschütz und Geschoß die mit zwei verschiedenen Ladungen unter zwei gemeinschaftlichen Elevationen erreichten Wurfweiten proportionirt sein. Die gezogenen Geschütze liefern bekanntlich Flugbahnen, welche sich im Vergleich zu andern der Parabel sehr nähern, und wenn man auch obigen Satz nicht unbedingt darauf anwenden kann, so läßt er sich doch dann für den oben angedeuteten Zweck verwerthen, wenn man bereits für zwei Ladungen verläßige Schußtafeln hat, und für eine dritte Zwischenladung ein einziges verläßiges Schuß-Resultat (d. h. eine unter bestimmter Elevation, die natürlich für den Schildzapfen-Horizont korrigirt sein muß, erschossene mittlere Wurfweite) besitzt. Wendet man dann nämlich den obigen Satz auf jede der beiden Haupt- oder Grenz-Ladungen in Verbindung mit der Zwischenladung an, so erhält man zwei Reihen von Grenzwerthen oder mit dieser Zwischenladung unter verschiedenen Elevationen erreichbaren Wurfweiten.

Es seien z. B. für den eisernen gezogenen 24ℳder die Schußtafeln für 2 und 4 ℳ. Ladung***) bereits ermittelt, und ferner aus einem wirk-

---

*) Abgesehen von der durch die Präzision dieser Geschütze ermöglichten Verminderung der Anzahl Schüsse, welche zur Ermittlung der mittlern Wurfweite oder des mittleren Aufsatzes unter gleichen Umständen abgefeuert werden müssen.

**) Siehe Handbuch der königlich preußischen Artillerie Seite 474.

***) Schußtafel für den eisernen und bronzenen gezogenen 24ℳder. Berlin 1864.

lichen Schießversuch bekannt, daß dasselbe Geschütz mit 3 ℔ Ladung und einer für den Schildzapfen-Horizont korrigirten Elevation von 5 Graden genau 1400 Schritt mittlere Wurfweite gab, so ergiebt sich aus den beiden vorhandenen Schußtafeln, oder einfacher aus ihren Kurven, daß mit derselben Elevation von 5 Graden durch 2 ℔ Ladung 912 und durch 4 ℔ Ladung 1900 Schritt Portee erreicht werden; ferner ergeben sich noch für diese zwei Ladungen und andere Elevationen jene Wurfweiten, welche in den Kolonnen II und III der beiliegenden Tabelle vorgetragen sind. Berechnet man nun mittelst der Proportionen: $912 : 1400 = w_2 : w_3$ und $1900 : 1400 = w_4 : w_3$ die unter denselben Elevationen durch 3 ℔ Ladung erreichbaren Porteen, so erhält man die in den Kolonnen IV und V vorgetragenen 2 Reihen von Werthen. Man wird nun ohne großen Fehler annehmen dürfen, daß die arithmetischen Mittel dieser Wurfweiten den wirklich erschießbaren sehr nahe kommen. Zum Vergleich mögen daher neben diese in Kolonne VI stehenden Mittelwerthe auch noch in Kolonne X jene Wurfweiten vorgetragen werden, welche sich aus der bereits vorhandenen preußischen Schußtafel für den gezogenen 24℔der und 3 ℔ Ladung ergeben.

Vergleicht man diese Werthe mit einander, und berücksichtigt man, daß bei diesem Beispiel die Abrundung der Schußtafeln auf $^1/_{16}$ Grad die Genauigkeit der Ermittlungen beeinträchtigen mußte, so wird man gestehen, daß die Uebereinstimmung groß genug ist, um jene Mittelwerthe statt wirklich erschossener Resultate gelten lassen zu können, und zur Konstruktion der Schußtafel-Kurve zu benutzen.

Hat man also für die größte und kleinste Grenz-Ladung durch wirkliche Schießversuche vollständige Schußtafeln ermittelt, so braucht man nur mehr für 3 oder 4 Zwischenladungen je eine Wurfweite genau zu erschießen, um auch für diese Ladungen die zur Konstruktion der Schußtafel-Kurven nöthigen Daten zu erhalten, und endlich durch die in Roerdansz's Ballistik angegebene Methode ohne weitere Schießversuche noch mehr Zwischenladungen einschalten zu können.

Sind die beiden Grenzladungen nicht zu weit von einander entfernt, und ist man in der Zeit oder den Auslagen für die Versuche beschränkt, so kann man bei den gezogenen Geschützen außer den in Prehn's Ballistik*)

*) Siehe Archiv der preußischen Artillerie- und Ingenieur-Offiziere Band 55 Seite 189.

Legt man hingegen das Verhältniß der Ladungen zu Grunde, und sind wieder O m n und O M N die beiden gegebenen Schußtafel-Kurven der Grenzladungen, so ziehe man zur Abscissenachse eine Parallele Q m M und durch ihren Anfangspunkt Q in beliebiger Neigung eine andere Gerade Q T Z, auf welcher von Q aus das Verhältniß der drei Ladungen Q T : Q U : Q V (hier = 2 : 3 : 4) aufgetragen wird. Verbindet man nun T mit m, V mit M und zieht zu beiden Geraden durch U die Parallelen U b und U B, so geben diese durch ihre Durchschnitte mit der Geraden Q m M die beiden Grenzpunkte, zwischen denen die Kurve der Zwischenladung hindurch gehen wird.

Es erübrigt nun noch zu zeigen, wie man für die auf solche Weise ermittelten provisorischen oder Näherungs-Schußtafeln auch noch die nöthigen Angaben über die Seiten-Verschiebungen des Geschützes finden kann. Wie in der früher citirten Prehn'schen Arbeit ganz richtig bemerkt, wechseln die Seitenabweichungen der Geschosse von einem Tag zum andern und namentlich von einer Wind-Richtung zur andern so sehr, daß es schwer ist, hierfür bestimmte Normen aufzufinden. Ein brauchbarer Anhalts-Punkt ergiebt sich aber doch durch Vergleichung der bei verschiedenen Ladungen nöthigen Seitenverschiebungen; man findet nämlich hierbei, daß sie bei gleichen Elevationen nahezu gleich sind, was mit der Erfahrung übereinstimmt, daß die mit verschiedenen Ladungen aber gleichen Elevationen unter Vermeidung jeglicher Seiten-Korrektur vorkommenden Seiten-Abweichungen der Geschosse von der Schußlinie den Wurfweiten nahezu proportionirt sind. Ganz genau trifft auch diese Regel nicht ein, aber doch nahe genug, um wieder zur Ermittlung von Grenzwerthen dienen zu können. Man findet nämlich aus den bereits für 2 und 4 ℳ Ladung vorhandenen Schußtafeln für die von Grad zu Grad fortschreitenden Elevationen die in den Kolonnen XI und XII angegebenen Seiten-Verschiebungen, deren arithmetische Mittel (Kolonne XIII) als Seitenverschiebungen für 3 ℳ Ladung zu benutzen wären, und ziemlich nahe mit den zur Kontrole in Kolonne XIV angefügten, aus der preußischen Wurftafel für 3 ℳ entnommenen Verschiebungen übereinstimmen. Verbindet man die so gefundenen Daten durch eine Kurve, so lassen sich hieraus die für die verschiedenen Entfernungen nöthigen Seitenverschiebungen interpoliren.

Nachdem Sonne und Luft die Leinwand ausgebleicht haben, wird sie in Streifen geschnitten, die man mit Hilfe von Nadeln und Faden zu Säcken zusammennäht. Diese werden dann mit Kartoffeln gefüllt und zugenäht. Die Kartoffeln werden in Kellern oder Gruben aufbewahrt. Im Frühjahr, wenn die Kartoffeln zu keimen beginnen, werden sie in Körbe geschüttet und mit Messern in kleine Stücke geschnitten, wobei darauf geachtet wird, daß jedes Stück ein Auge hat. Diese Stücke werden dann in Säcke gefüllt und zum Pflanzen auf das Feld gebracht.

V.

Graphiſche Auflöſung der bei den indirekten Schuß-Arten vorkommenden Aufgaben.

Bekanntlich ſind bei den preußiſchen gezogenen Geſchützen die Einfall-Winkel von den Elevations-Winkeln ſehr wenig verſchieden; es nähern ſich alſo die Flugbahnen dieſer Geſchütze einer Parabel weit mehr, als dies bei den glatten Geſchützen der Fall war, und wenn man ſchon bei dieſen letztern zur Löſung mehrerer Aufgaben der praktiſchen Balliſtik die Eigenſchaften der Parabel zu Grunde legen durfte, ſo iſt dies offenbar bei gezogenen Geſchützen noch weit mehr gerechtfertigt, namentlich, wenn man berückſichtigt, daß die, dem wirklichen Schießen und Werfen vorausgehenden theoretiſchen Ermittlungen der entſprechendſten Ladung und Elevation ſelten abſolut richtige, ſondern meiſtens nur Näherungs-Werthe liefern, die von einem Tag zum andern durch mancherlei Umſtände beeinflußt werden, und erſt nach dem erſten Probe-Schuß ihre Berichtigung finden können.

Die Theorie der paraboliſchen Flugbahn wurde früher namentlich beim Bomben-Wurf, Rikoſchettiren und verwandten Schußarten angewendet, litt aber an dem Nachtheil, daß ſie eines ziemlich bedeutenden Apparats von trigonometriſchen Formeln, Logarithmen ꝛc. ꝛc. bedurfte, daher ſie, namentlich bei Einführung der exzentriſchen Geſchoſſe mit ihren, von der Parabel ſtark abweichenden Flugbahnen der bequemeren Vorſtellung wich, daß man ohne großen Fehler die Flugbahn mit ihrer Anfangs- und End-Tangente, das heißt, mit ihrer Elevations- und Einfall-Richtung vom Geſchütz-Horizont aus um den Terrain-Winkel

des Ziels in die Höhe oder Tiefe drehen könne, eine Vorstellung, die sich eben auch nur innerhalb gewisser Grenzen der Wahrheit nähert, und auf sehr hohe gekrümmte Flugbahnen und große Höhen-Differenzen von Geschütz und Ziel nicht mehr recht anwendbar ist. Für solche Fälle wird man also wohl immer wieder auf die Annahme zurückgreifen müssen, die Flugbahn falle sehr nahe mit einer Parabel zusammen, und es dürfte sich deshalb auch der nachfolgende Versuch entschuldigen lassen, für die Anwendung der Parallel-Eigenschaften auf die Ermittlung der Ladung und Elevation bei den indirekten Schuß-Arten eine für den Nicht-Mathematiker etwas bequemere Form als die bisherige aufzufinden. Eine solche ergiebt sich aber durch die alles Rechnen ausschließende Zeichnung, und da es besonders in Festungen öfters vorkommen könnte, daß man für die indirekten Schuß-Arten seine Daten aus Defilements- und Profil-Plänen entnimmt, sich aber dann diese Zeichnung in den Plänen selbst ausführen läßt, so möchte das Verfahren nicht ganz so unpraktisch sein, als es vielleicht auf den ersten Blick erscheint.

Da die Schuß- und Wurf-Tafeln der verschiedenen Artillerien bei all' ihrer sonstigen Verschiedenheit doch darin übereinstimmen, daß ihre Elevations-Angaben für im Geschütz-Horizont gemessene Entfernungen berechnet sind, so reduzirt sich die Aufgabe bei allen indirekten Schuß-Arten und gegenüber von allen Schuß- und Wurf-Tafeln darauf, zu finden, unter welcher Elevation das Rohr zu erheben, und welche horizontale Wurfweite bei einer gegen das Geschütz erhöhten oder vertieften Ziellage zu Grunde zu legen sei, d. h. in welcher Entfernung die durch das Ziel gehende Flugbahn den Geschütz-Horizont durchschneiden würde, um in der Schuß-Tafel suchen zu können, welche Ladung bei jener schon von vornherein gegebenen oder erst gefundenen Elevation diese ermittelte horizontale Wurfweite giebt.

Als Repräsentanten der verschiedenen Fälle des indirekten Schusses, zu denen hier auch der Bomben-Wurf gerechnet wird, lassen sich folgende drei aufstellen:

1) der Deckungskamm liegt so nahe am Geschütz, daß das zwischen beiden liegende Stück der Flugbahn unbedenklich als eine gerade Linie angesehen werden kann, wonach also die zu benutzende Elevation bereits bestimmt ist. Sie könnte möglicherweise auch

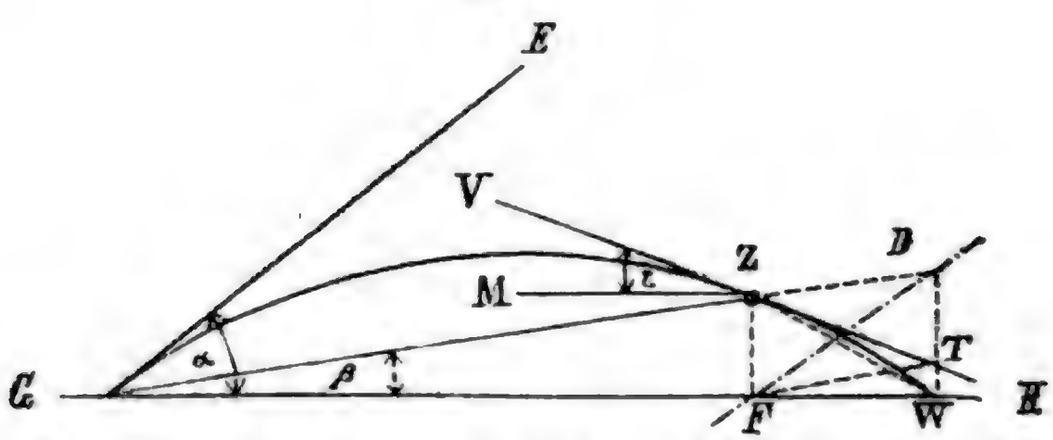
durch andere Umstände, wie z. B. einen besonderen Lafetten- oder Scharten-Bau bedingt sein.

2) Der Deckungskamm liegt umgekehrt so nahe am Ziel, daß das zwischen beiden liegende Stück der Flugbahn auch wieder als eine gerade Linie angesehen werden kann, wonach also die Einfall-Richtung des Geschosses am Ziel gegeben ist. Sie könnte auch noch durch andere Rücksichten, wie z. B. das Wiederabprallen der sphärischen Geschosse beim rollartigen Rikoschettschuß, oder das Weitersliegen der Spreng-Theile explodirender Perkussions-Geschosse bedingt sein.

3) Der Deckungskamm hat eine solche Lage, daß keine der beiden obigen Voraussetzungen zutrifft, man vielmehr auf die Krümmung der Flugbahn zwischen Geschütz und Deckungskamm, sowie zwischen diesem und dem Ziel Rücksicht nehmen muß.

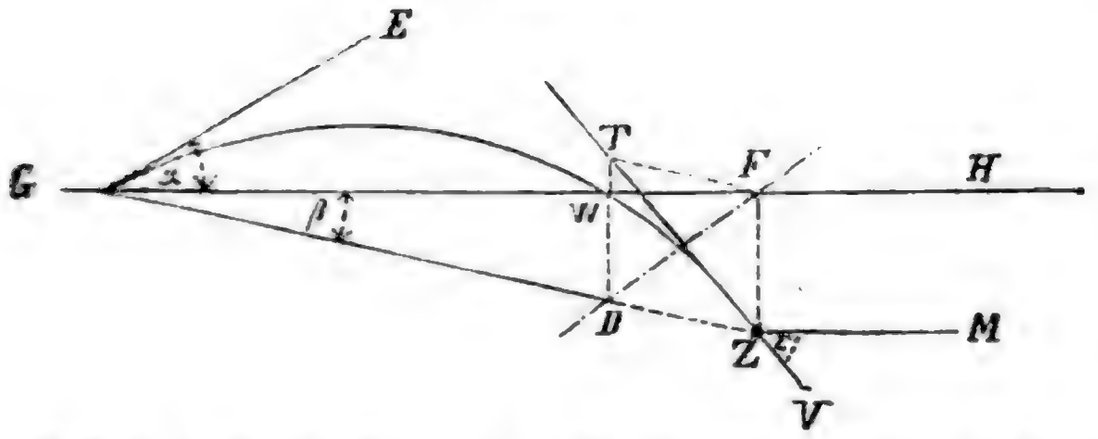
Es versteht sich von selbst, daß man, um sicher zu sein, die Deckung unter allen Umständen zu überschießen, statt ihres Kammes selbst einen noch etwas über demselben liegenden imaginären Punkt annehmen könnte, durch den die Flugbahn gehen muß, doch ist dies kaum nöthig, denn der durch Benutzung der parabolischen Eigenschaften gemachte Fehler besteht eben darin, daß man zur Erreichung einer und derselben Wurfweite eine etwas größere Elevation und kleinere Ladung, also eine etwas gekrümmtere Flugbahn anwendet, als streng genommen nöthig wäre.

Figur 1.



ad 1. Ist (in Figur 1 und 2) G H der Geschütz-Horizont, G E die Richtung, unter der abgefeuert werden muß, Z das Ziel, so fälle man von diesem aus auf G H eine Senkrechte Z F, ziehe durch deren Fuß-

Figur 2.



punkt F zu G E eine Parallele, welche von der Verbindungslinie G Z des Geſchützes und Ziels in D geſchnitten wird, fälle nun von D aus auf G H eine Senkrechte D W, ſo iſt G W die geſuchte horizontale Wurfweite. Man mißt dieſe auf ſeinem Schritt-Maßſtab ab, beſtimmt ferner durch Auflegen eines Transporteurs den gegebenen Elevations-Winkel E G H, und ſucht nun in der Schuß-Tafel auf, welche Ladung unter dieſer Elevation die gefundene horizontale Wurfweite giebt.

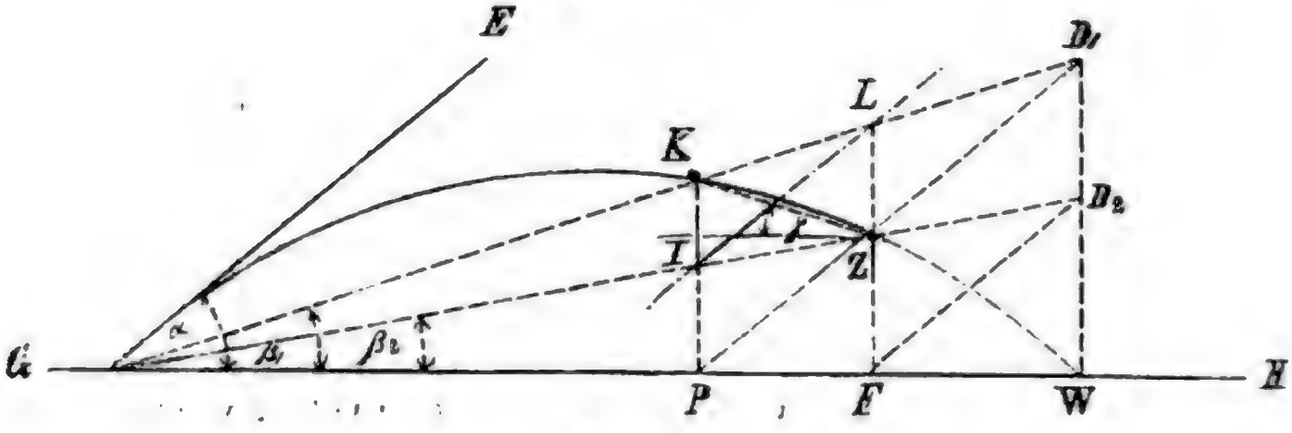
Der Beweis für die Richtigkeit obiger Konſtruktion ergiebt ſich, wenn man dieſe mit der Formel $w = \frac{x.^2 \operatorname{tg}\alpha}{x. \operatorname{tg}\alpha \mp y} = \frac{x. \operatorname{tg}\alpha}{\operatorname{tg}\alpha \mp \operatorname{tg}\beta}$ vergleicht, die aus der, Seite 474 des Handbuchs der preußiſchen Artillerie enthaltenen, Flugbahn-Gleichung folgt, und in welcher w die geſuchte horizontale Wurfweite G W, ferner α der gegebene Elevations-Winkel E G H, und β der Terrain-Winkel Z G H des Ziels, endlich x und y deſſen Koordinaten G F und Z F in Bezug auf das Geſchütz ſind.

Wollte man weiter wiſſen, in welcher Tangential-Richtung das Geſchoß am Ziel einfalle, ſo ziehe man durch den Fußpunkt F zur Geraden G Z eine Parallele, welche die Senkrechte D W in T ſchneidet, und verbinde dieſen Durchſchnittspunkt mit Z, ſo iſt die Verbindungslinie die geſuchte Einfall-Richtung; denn es läßt ſich leicht nachweiſen, daß für den ſo gefundenen Winkel $\varepsilon = V Z M$ die Beziehung $\operatorname{tg}\varepsilon = \operatorname{tg}\alpha \mp 2\operatorname{tg}\beta$ ſtattfindet, welche nach der paraboliſchen Theorie zwiſchen Einfall- Elevations- und Terrain-Winkel herrſcht. (Vergleiche Aide mémoire d'artillerie pag. 906).

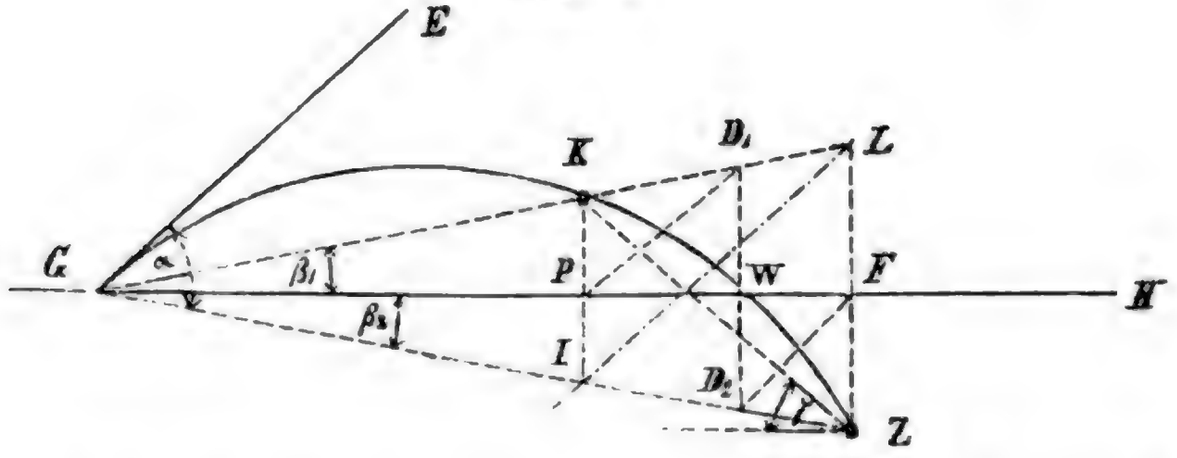
ad 2. Iſt (in Figur 1 und 2) G das Geſchütz und G H der durch ſeine Schildzapfen-Achſe gelegte Horizont, Z das Ziel und V Z die ver-

langte Einfall-Richtung des Geschosses, so fälle man von Z auf G H eine Senkrechte Z F, ziehe durch den Fußpunkt F zu G Z eine Parallele, welche die verlängerte Einfall-Richtung in T schneidet, fälle von T auf G H eine Senkrechte T W, so ist wieder G W die gesuchte horizontale Wurfweite. Verlängert man nun ferner die Geraden G Z und T W bis zu ihrem Durchschnittspunkt D, verbindet diesen mit F, und zieht durch G zu F D die Parallele G E, so ist diese die gesuchte Elevations-Richtung, denn das ganze Verfahren ist ja nur eine Umkehrung der vorigen Konstruktionen. Mißt man nun wieder die gefundene horizontale Wurfweite G W mit dem Maßstab, und den Elevations-Winkel E G H mit dem Transporteur, und sucht zu beiden in der Schuß-Tafel die zugehörige Ladung auf, so hat man die zum Schießen nöthigen Daten.

Figur 3.

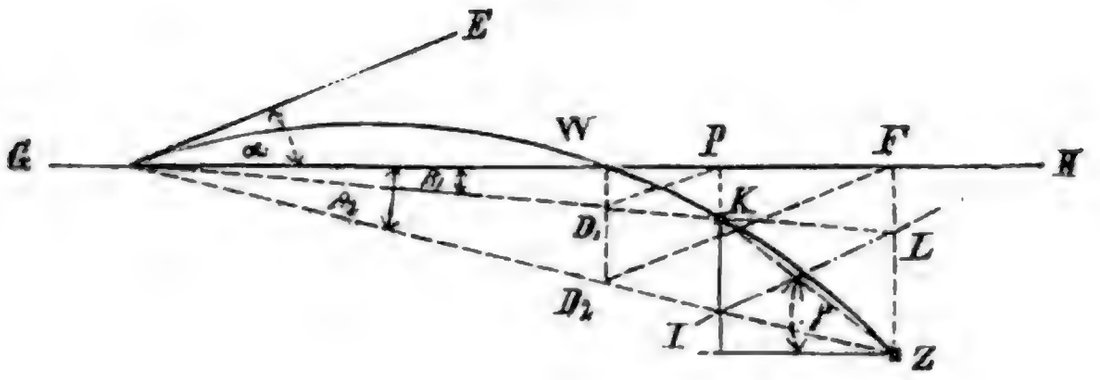


Figur 4.



ad 3. Ist in Figur 3, 4 und 5 wiederum G das Geschütz und G H sein Horizont, ferner Z das Ziel und K der Deckungskamm, so fälle man die beiden Ordinaten Z F und K P, ziehe die beiden Verbindungslinien G K und G Z, welche die beiden Senkrechten in L und J schneiden, verbinde diese beiden Durchschnitts-Punkte mit einander, und ziehe mit

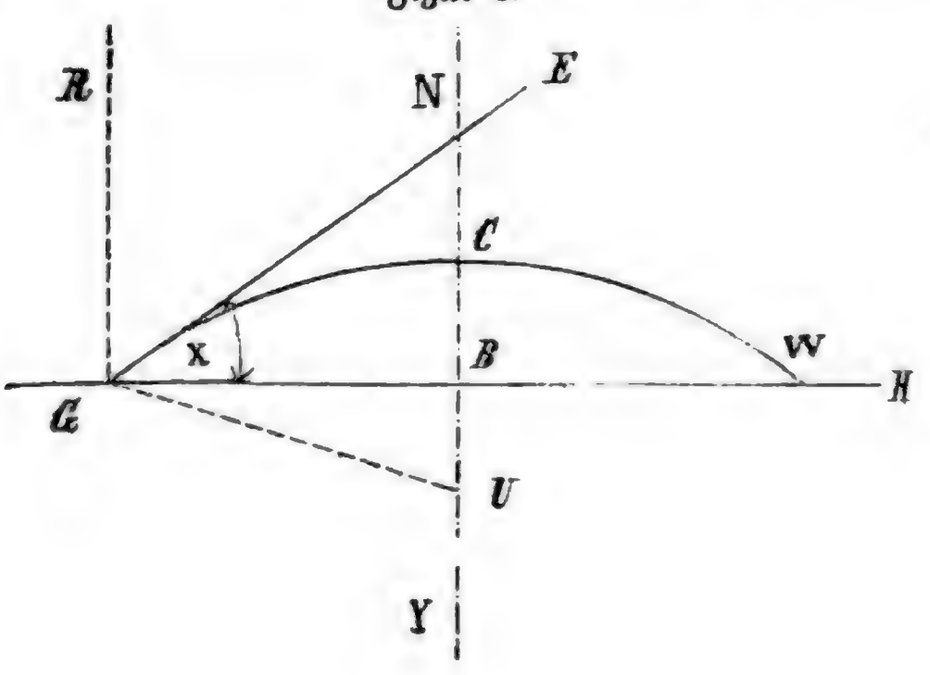
Figur 5.



L I durch G eine Parallele G E, so ist diese die gesuchte Elevations-Richtung, denn es herrscht in dieser Konstruktion die aus den Vorbemerkungen zur preußischen Schuß- und Wurf-Tafel von 1856 bekannte Beziehung $\operatorname{tg}\alpha = \operatorname{tg}\gamma \pm \operatorname{tg}\beta_1 \pm \operatorname{tg}\beta_2$, in welcher α der Elevations-Winkel, γ der Terrain-Winkel des Deckungskamms in Bezug auf das Ziel, β_1 und β_2 die Terrain-Winkel beider in Bezug auf das Geschütz sind. Nachdem durch die eben angedeutete Zeichnung die Elevations-Richtung gefunden ist, braucht man nur das im ersten Fall angegebene Verfahren entweder auf den Deckungskamm oder auf das Ziel anzuwenden, um die horizontale Wurfweite und daraus die Ladung, sowie, wenn es verlangt sein sollte, auch noch die Einfall-Richtung des Geschosses am Deckungskamm oder am Ziel zu finden.

ad 4. Will man nun in einem Ausnahmsfall noch weiter gehen, und sich zu gehöriger Versinnlichung die Flugbahn-Kurve selbst wirklich ein-

Figur 6.



zeichnen, so braucht man hierzu die Achse, den Scheitel und den Brennpunkt der Parabel. Um diese zu finden, halbire man (Figur 6) die gefundene horizontale Wurfweite G W durch die auf ihr senkrechte Gerade B Y, so ist diese letztere die gesuchte Achsen-Richtung. Halbirt man nun ferner das zwischen dem Horizont G W und der Elevations-Richtung G E liegende Stück B N der Achse, so ist der Halbirungs-Punkt C der gesuchte Scheitel, denn es ist $C B = {}^1/_4 w tg \alpha$; zieht man endlich durch G zu N Y eine Parallele G R, und schlägt den Winkel R G E um G E herum nach E G U über, so erhält man nach der bekannten katoptrischen Eigenschaft der Parabel im Durchschnittspunkt U des Schenkels G U mit der Achse N Y den Brennpunkt, wonach man alle zur Konstruktion der Parabel nöthigen Anhaltspunkte hat.

C. G.

VI.

Ueber das Verhältniß, welches beim Schießen und Werfen mit gezogenem Geschütze zwischen den Pulverladungsgewichten und den zugehörigen Geschoß-Derivationsbeträgen besteht, wenn dieselbe Schuß- oder Wurfweite mit verschiedenen Ladungen erreicht werden soll.

Die Ueberlegungen, welche in der Anfangs des Jahres (1865) erschienenen zweiten Ausgabe der Schrift des Referenten: „Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere" veröffentlicht worden sind, führten (S. 142) zu dem Ergebnisse, „daß die Derivation von um ihre Längenachse rotirenden Spitzgeschossen

gleicher Art, welche mit verschiedenen Pulverladungen dieselbe Schußweite erreichen sollen, annähernd den 1,7ten Potenzen der Ladungsgewichte umgekehrt proportional sein müssen," wenn man, nach Prehns Ballistik (S. 49), die Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse eines gezogenen Geschützes den 1,sten Wurzeln aus den Ladungsgewichten, die durch Erreichung derselben Schuß- oder Wurfweite mittelst verschiedener Ladungen entstehenden Seitenabweichungen der um ihre Längenachse rotirenden Spitzgeschosse aber, der oben genannten Theorie entsprechend, den dritten Potenzen der Geschoßflugzeiten annähernd proportional setzt, welche letzteren wieder, nach Prehns Ballistik der gezogenen Geschütze (S. 36), mit den Anfangsgeschwindigkeiten der fortschreitenden Geschoßbewegung annähernd in umgekehrter Proportionalität stehen.

Zur Vergleichung dieses Resultates der Theorie mit den Ergebnissen der Praxis wurde ferner S. 143 der oben genannten Schrift des Referenten die Berechnung ausgeführt, wievielmal in dem Falle, daß ein z. B. auf 2000 Schritt Entfernung aufgestelltes Ziel sowohl mit 1,2 Pfund, als auch mit 0,5 Pfund Pulverladung erreicht werden solle, die Geschoßderivation, der aufgestellten Theorie entsprechend, bei Anwendung von 0,5 Pfund Ladung größer, als bei Anwendung von 1,2 Pfund Ladung sein müsse, und es ergab sich hieraus der Faktor 4,4, während die 1864 in der Vossischen Buchhandlung zu Berlin herausgegebene Schußtafel für den Feld-6Ender in genanntem Falle den Faktor 4,6, nämlich bei 1,2 Pfund Ladung die Seitenverschiebung 2,5 und bei 0,5 Pfund Ladung die Seitenverschiebung $11{,}5 = 4{,}6 \cdot 2{,}5$ Sechzehntel-Zoll vorschreibt, — ein Ergebniß, welches, die Erfahrung als Prüfstein der Theorie betrachtet, für letztere in diesem Falle wohl günstig genannt werden dürfte und so zu weiteren Prüfungen derselben an der Hand der Praxis aufforderte, über deren bisherigen Verlauf hier, mit der Bitte um eine möglichst allgemeine artilleristische Betheiligung an zu demselben Zwecke anzustellenden Versuchen, jetzt Bericht erstattet werden soll.

Nach hier bekannt gewordenen Schießergebnissen nämlich haben die in oben näher bezeichneter Schußtafel für den gezogenen Feld-6Ender und Würfe mit 0,5 Pfund Pulverladung angegebenen Seitenverschiebungsbeträge von $5\frac{1}{2}$, 7, $8\frac{1}{2}$, 10 Sechzehntel-Zoll für Ziel-

entfernungen von 1200, 1400, 1600, 1800 Schritt unter günstigen Witterungsverhältnissen ganz besonders gute Treffresultate ergeben, und man hielt es daher für angemessen, diese Derivations-Ausgleichungen zunächst nach den Prinzipien der Theorie: „Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere" auf die Feldladung von 1,2 Pfund zu übertragen, wozu nach Obigem die Proportionen:

$$1{,}2^{1{,}7} : 0{,}5^{1{,}7} = 10 : x = 2{,}2$$
$$= 8{,}5 : x = 1{,}9$$
$$= 7 : x = 1{,}5$$
$$= 5{,}5 : x = 1{,}2$$

dienen und es ergab sich dadurch die Zusammenstellung, daß für 1,2 Pfd. Pulverladung und Zielentfernungen von

1800, 1600, 1400, 1200 Schritt

die Seitenverschiebungen des Visirauffatzes zu betragen haben:

nach der neuesten Schußtafel von 1864	2	1,5	1	1	1/16 Zoll,
nach der Theorie	2,2	1,9	1,5	1,2	" "
nach der älteren Schußtafel von 1861	3	2,5	2	1,5	" "

Die durch Rechnung festgestellten Resultate der Theorie liegen in diesem Falle also zwischen den älteren und neueren Resultaten der Schießpraxis, und zwar bilden dieselben bei der Seitenverschiebung für 1400 Schritt Zielabstand genau die Mitte zwischen beiden, während alle anderen, nach der Theorie berechneten Resultate den neueren Feststellungen näher als den früheren stehen, welche letzteren auch schon nach speziell hier vorliegenden Versuchsresultaten als zu groß erkannt worden waren. Es dürfte also auch dieses Ergebniß für die Anwendbarkeit der in Rede stehenden Theorie sprechen.

Weiter wurde dann auch nach den Proportionen:

$$0{,}3^{1{,}7} : 0{,}5^{1{,}7} = 5{,}5 : x = 13{,}1$$
$$= 5 : x = 11{,}9$$
$$= 4{,}5 : x = 10{,}7$$

berechnet, wieviel Seitenverschiebung der Theorie gemäß bei 0,3 Pfd. Ladung auf:

1200, 1100 und 1000 Schritt Zielentfernung

zu nehmen ist, wenn auf diese Entfernungen, bei 0,5 Pfund Pulverladung, die Seitenverschiebungen von

5,5 5 4,5 1/16 Zoll

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

MARTIN, Jean, 16th century, fl. 1555 to 1572, publishing at Paris.

Jean Martin was a printer of music. He was active from 1555 to 1572.

treten lassen zu wollen, — was die nach Obigem nunmehr in Aussicht stehende Möglichkeit, Geschoß-Derivationsbeträge auch a priori, durch Rechnung, bestimmen zu können, wohl verdienen dürfte.

Kassel, im Juni 1865.

Dy,
Artillerie-Hauptmann.

VII.

Lindner's Hinterladungsgeschütz-Verschluß.

Nach Referenten von Freundeshand zugegangenen Mittheilungen, deren theilweise Veröffentlichung gestattet worden ist, dürfte auf einen für gezogenes Hinterladungs-Geschütz bestimmten Verschluß aufmerksam zu machen sein, der in neuerer Zeit vom Ingenieur Lindner aus New-York vorgeschlagen worden ist, welchem Herrn bekanntlich auch die sehr zweckmäßige Konstruktion angehört, Vorderladungsgewehre dadurch in Hinterladungswaffen der betreffenden Art zu verwandeln, daß dem vom Rohre abgeschnittenen Kammerstücke seine Wiederverbindung mit ersterem durch eine hohlzylindrische Kuppelung gegeben wird, welche, zur Aufnahme der Patrone ausgeschnitten und das hintere Rohrende mit einer Schraube umfassend, beim Anziehen der letzteren das Kammerstück dann vermittelst Nuthe und Leiste fest gegen das Rohrende anpreßt. Dieser Lindner'sche Geschützverschluß besteht nämlich in der höchst sinnreichen Kombination eines verbesserten Armstrong'schen, bekanntlich aus Obturator und Hohlschraube zusammengesetzten Verschlusses mit einer Kupferliderung, welche, durch fortgepflanzten Flüssigkeitsdruck, beim Schusse zur gasdichten Verbindung des Verschluß-Einsatzstückes mit den Seelenwänden des Rohres gezwungen wird. — Die Einzelnheiten sind in folgender Weise angeordnet:

Es ist Sache der Kirchenbehörden, die Ausführung dieser Bestimmungen zu überwachen. Sie haben dafür zu sorgen, daß die Kirchenbücher ordnungsmäßig geführt werden, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse sorgfältig aufbewahrt werden, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse nicht in unbefugte Hände kommen, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse nicht verloren gehen oder beschädigt werden, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse nicht verfälscht werden, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse nicht vernichtet werden, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse nicht verkauft werden, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse nicht verschenkt werden, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse nicht verpfändet werden, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse nicht verpachtet werden, daß die Kirchenbücher, die Abschriften und die Verzeichnisse nicht verliehen

ſchluſſes bildende Kupferring dann ganz von ſelbſt wieder zurück, indem er beim Anziehen der Verſchluß-Hohlſchraube an die Seelenwand des Rohres angepreßt und ſo zurückgehalten, dabei zugleich auch das im Verſchlußſtücke enthaltene Queckſilber zwingt, den im Verſchlußkopfe befindlichen Stempel durch fortgepflanzten Druck wieder genau bis zu derſelben Stellung vorzutreiben, die er vor dem Schuſſe eingenommen hatte.

Angeſtellte Schießverſuche haben ergeben, daß ein einfach aus Eiſen ꝛc. beſtehendes, maſſives Verſchlußſtück von entſprechenden Dimenſionen auch bei ſcharfem Anziehen der Schraube dem hier beſchriebenen Queckſilber-Verſchlußſtücke an Gasdichtigkeit bedeutend nachſteht, und daß der Rücklauf des Geſchützes bei Anwendung des letzteren ebenwohl etwas ermäßigt wird, ſo daß dieſer Verſchluß-Mechanismus alſo zugleich auch zur Schonung der Laffete beiträgt, welche letztere nach Lindner — wohl im Anſchluſſe an die bereits ſchon vielfach gemachten Proben mit Schildzapfen-Puffern von vulkaniſirtem Kautſchuck ꝛc. — ferner noch an ihren Wangen und bei Rahmenlaffeten auch an dem Rahmen, zur Milderung der Rückſtoßwirkung des Rohres, mit Puffer-Apparaten verſehen werden ſollen, deren Inneres ebenwohl mit einer Flüſſigkeit von entſprechender Konſiſtenz, Zuckerſyrup ꝛc. auszufüllen iſt.

Kaſſel, im April 1865.

Dy,
Artillerie-Hauptmann.

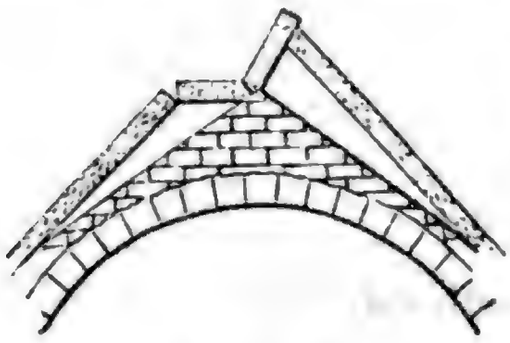
VII.

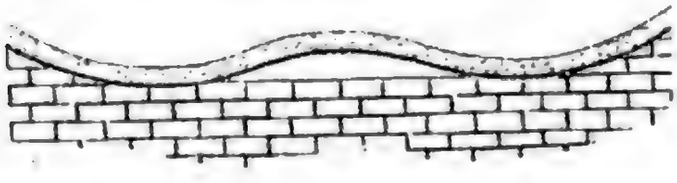
Drei Jahre Bibliothek.

Die Bibliothek ist ein Instrument, das man nicht nur haben, sondern auch handhaben können muß. Es ist ein Instrument, das sich nicht von selbst spielt, sondern das gespielt sein will. Es ist ein Instrument, das nicht nur Freude macht, sondern auch Arbeit. Es ist ein Instrument, das nicht nur Genuß gewährt, sondern auch Pflichten auferlegt.

Die Bibliothek, das ist nicht bloß, was sie heißt, ein Buchbehälter, ein Bücherschrank, ein Bücherregal, sondern sie ist ein Organismus, ein Lebewesen, das wächst und sich entwickelt, das Nahrung braucht und Pflege, das Leben hat und Tod. Bibliotheken sind wie Menschen, sie haben ihre Jugend, ihre Reife, ihr Alter, ihre Krankheiten, ihre Gebrechen, ihre Leidenschaften, ihre Launen, ihre Schwächen, ihre Vorzüge, ihre Tugenden, ihre Laster, ihre Sünden, ihre Strafen, ihre Belohnungen, ihre Auferstehungen, ihre Himmelfahrten, ihre Höllenfahrten, ihre Fegefeuer, ihre Paradiese, ihre Seligkeiten, ihre Verdammnisse, ihre Wiedergeburten, ihre Seelenwanderungen, ihre Metempsychosen, ihre Verklärungen, ihre Apotheosen, ihre Vergottungen, ihre Vergötzungen, ihre Vergötterungen, ihre Vergötterungen, ihre Vergötter

Stande war, die Last der Erddecke zu tragen, einbrach und dem Wasser den Zutritt zu der mit gewöhnlichem Mörtel ausgeführten Absattlung und zu den Rissen im Gewölbe öffnete. Aber es scheint uns außer diesem Vorgang noch ein anderer Prozeß in der hydraulischen Mörtelschicht thätig zu sein: Es giebt keine Ruhe in der Natur, das scheinbar todte Mauerwerk ist und bleibt, so lang es der Feuchtigkeit zugänglich, der Spielraum chemischer Kräfte. Die Bestandtheile des hydraulischen Mörtels sind, wenn die Mauerkelle sie verläßt, noch nicht befriedigt; wir wissen, wie sie schwitzen, d. h. Wasser auspressen und erkennen daraus, daß die neue Verbindung an Volumen zunimmt, — diese Volumenzunahme fährt aber fort, und dehnt die Masse zwar in ihrer Dicke unmerklich, in ihrer Flächen-Dimension aber von Jahr zu Jahr so viel aus, daß sie zwischen den Grenzen, die ihr gesteckt sind, nicht mehr genügenden Raum hat, sich weiter schiebt, an den Rändern aufbricht und große flache Blasen auftreibt. — Die hydraulische Schicht zeigt uns im Kleinen und auf denselben Ursachen begründet alle jene Hebungs- und Verwerfungserscheinungen, die wir in der Natur sehen, und welche die neuere Geognosie durch Kristallisation der Infiltrate so trefflich erklärt. So konnten auch ohne die mindeste Setzung des Gewölbes, sondern durch Hebung der hydraulischen Schicht, Risse in ihr entstehen, welche die Gewölbe eben so dem eindringenden Wasser aussetzten.





Man ging deshalb von dem spröden Ueberzug aus hydraulischem Mörtel ab, und nahm einen einigermaßen biegsamen und elastischen Körper — den Asphalt — der auch in dünnem Ueberzuge die Eigenschaft der Wasserdichtigkeit in hohem Grade hat. Aber man mußte mit dieser drei andere schlimme Eigenschaften mit in Kauf nehmen. Vom Löwitzcement wollen wir ganz schweigen.

Der Asphalt gleicht seiner Zusammensetzung nach einer organischen Verbindung, er ist ein durch Aufnahme von Sauerstoff verharztes Erdöl,

und wird durch fortgesetzte Aufnahme von Sauerstoff immer wasserstoffärmer und kohlenstoffreicher, trockner und bröcklicher. Die Aufnahme von Sauerstoff findet am raschesten in der Luft, allmälig aber auch unter einer feuchten Erddecke Statt, eben so wie das Holz, das lange Jahre im Wasser liegt, verkohlt. Daher ist die Dauer seiner Biegsamkeit und Elastizität beschränkt. Während manche Asphaltdecke, die der Luft nicht ausgesetzt war, sich dreißig und mehr Jahre sehr gut hielt, sind andere weit früher verdorben. Der sehr verschieden zusammengesetzte Asphalt selbst, die Menge des zugesetzten Bitumens, die Behandlung mit Feuer während des Verlegens üben auf die Haltbarkeit den größten Einfluß.

Wie starker Druck Wärme erzeugt, so veranlaßt er auch, daß der Asphalt weich und schlüpfrig wird. — Wir sahen Asphalt als Isolirschichte gegen die aufsteigende Erdfeuchtigkeit über den Fundamenten angebracht so weich werden, daß er an der Fuge ausquoll und die Endwiderlager eines Kriegspulvermagazins durch den Gewölbeschub auf ihm wagerecht hingeschoben wurden. Wir sahen an einem andern Kriegspulvermagazin dessen Absattlung mit Asphalt überzogen und mit einer Ziegelschichte und der Erddecke bedeckt war, den Asphalt durch diesen Druck so weich werden, daß Ziegel und Erde mit ihm hinabgleiteten.

Endlich hat der Asphalt, so paradox es klingt, auch noch den Nachtheil, kein Wasser durchzulassen. Was geschieht beim Bau eines Casematten-Korps? — Man schließt die Gewölbe, bringt die Absattlung darauf und beeilt sich, um nicht von Regen gestört zu werden, den Asphalt-Ueberzug darüber zu breiten. Dieser sperrt dann, und soll auf ewige Zeiten das darunter befindliche Mauerwerk von jedem Tropfen Wasser absperren. Das Mauerwerk trocknet in ein, zwei Jahren nach unten aus, und trocken und todt liegen die Steine und die Bestandtheile des Mörtels neben einander, — die durch Feuchtigkeit zur Vereinigung befähigt — sich zu Felsen erhärten würden.

Wer hat schon im Innern von Gebäuden Fachwerkswände abgebrochen und sie fest gefunden? gewiß Niemand. Schutt und Staub ohne jeglichen Zusammenhalt, indem die Steine, wie sie vermauert worden, lagen, war das ganze Produkt; in absoluter Trockenheit konnten die Stoffe sich nicht finden und binden.

Man schreibt den Römern die Kunst zu, felsenfestes Mauerwerk gemacht zu haben, und von Jahr zu Jahr werden neue Lösungen des

Räthſels vorgebracht, welche Feinheiten ſie bei ihrer Mörtelbereitung oder beim Mauern ſollen angewendet haben. Wir finden auch mittelalteriges Mauerwerk von derſelben Feſtigkeit, und ſogar aus der früheſten, ſchlechteſten Zeit, mit Kohlenſtücken und dicken ungelöſchten Kalkbrocken im Mörtel.

Die Römer, die jene Bauten gebaut, ſind es nicht, ſondern die, die ſie zerſtört haben, ſind der Grund, weshalb die Ueberreſte ſo feſt ſind. Die Feuchtigkeit von Schnee und Regen, der ſie Jahrhunderte lang ausgeſetzt waren, durchrieſelt die obern Schichten und kommt geſchwängert mit Kieſel- und Kalktheilchen in die untere, um ſie hier abzuſetzen; in feinen Ueberzügen und kleinen Kriſtallen füllt ſie die zahlloſen unſichtbaren Hohlräumchen aus, bis der Mörtel nicht mehr ein getrockneter, ſchwammiger Brei, ſondern ein dichtes Mineral geworden iſt.

Wir ſahen in Raſtatt in kaum 20 Jahr altem Sandſtein-Mauerwerk die Decke, Wangen und Sohle von Geſchützſcharten ganz bekleidet mit einem glatten tropfſteinartigen Ueberzug, der ſich nach und nach gebildet, und ſein Material nur aus dem Kalkmörtel genommen haben konnte, bis er ſich ſelbſt die Wege verſtopft hatte. Wenn hier das Material faſt ausſchließlich kohlenſaurer Kalk iſt, iſt es bei andern langſameren Bildungen kieſelſaurer Kalk; zu dem nach Umſtänden noch Thon und Eiſenoxyd in chemiſcher Verbindung treten mag, ſo daß allmälig das entſteht, was wir in unſern künſtlichen Cementen (von Portland, Bonn, der Porta u. ſ. w.) zuſammen häufen. Dieſe Imprägnirungen ſind es, welche dem Mauerwerk die große Dichtigkeit und Feſtigkeit geben, und die wir in den Kaſematten und Gallerien vieler alten Feſtungen finden, — ohne daß dort für Waſſerdichtigkeit große Sorgfalt getroffen wäre, — die Riſſe haben ſich aber durch Infiltrationen und Inkruſtationen im Lauf der Zeit gefüllt und gedichtet.

Dieſe Vorgänge ſind es aber, welche wir durch einen abſolut waſſerdichten Ueberzug verhindern. Sollen wir deshalb geduldig im Tropfenfall naſſer Gewölbe ſitzen und ausharren, bis es den Tropfen gefällig, die Riſſe zu ſchließen — gewiß nicht — was wir ſollen, wollen wir alsbald vorſchlagen, vorher aber noch einige Worte über die Feuchtigkeit ſagen, welche die Luft mit ſich führt und an die kalten Kaſemattenwände abſetzt. Bekanntlich löſt warme Luft mehr Waſſer auf als kalte, und jedem Temparaturgrad der Luft entſpricht ein Maximum

von Waſſer, das ſie aufgelöſt enthalten kann, von dem ſie daher, wenn ſie erkältet wird, einen Theil wieder tropfbarflüſſig abſetzt, und nur ſo viel behält, als ihr niedriger Temperaturgrad erlaubt.

Wenn z. B. ein Kubikmetre Luft von 20° mit ſeinem ganzen möglichen Waſſerdampfgehalt von 17,1 Gramms in ein Pulvermagazin eingelaſſen und dort auf 5° abgekühlt wird, ſo kann die Luft nur mehr 6,9 Gramm Waſſerdampf tragen, und muß 17,1—6,9 = 10,2 Gramm als Thau und Tropfen an die Wände und Pulverfäſſer (und an das Pulver, das ſie verkuken) abſetzen. Hätte aber die Luft nicht den ganzen möglichen Waſſerdampfgehalt, ſondern etwa nur 5 Grammes per Kubikmetre, ſo kann ſie trotz ihres Erkaltens im Pulvermagazin bis zu 5° doch noch 6,9—5 = 1,9 Gramm auflöſen und mit ſich entführen. Ein Lüften kann alſo unter dieſen Verhältniſſen noch vortheilhaft ſein.

Je kälter aber ein Pulvermagazin iſt — z. B. ein jetzt ganz eingehülltes — deſto mehr wird es die einſtrömende Luft erkälten, und ihm ſeine Waſſerkapazität entziehen, und deſto ſeltener wird es im Lauf der Jahres- und Tageszeiten ſein, noch eine Luft zu finden, welche trotz ihrer Erkältung im Magazin zu dem mitgebrachten Waſſergehalt noch einen Theil der im Magazin enthaltenen Feuchtigkeit aufzuſaugen und zu entführen vermag.

Ob dieſe einfachen Sätze beim ſogenannten Lüften der Magazine immer vor Augen gehalten werden? Ob man nicht eben mit dieſem Lüften mehr Feuchtigkeit in die Magazine bringt, als auflöſt und fortſchafft? laſſen wir unbeantwortet.

Könnte man machen, daß die Wände des Magazins nicht ſo kalt wären, oder könnte man ſie ſo bekleiden, daß ſich die einſtrömende Luft nicht an ihnen erkältete, ſo wäre viel gewonnen; ſelbſt die Luft, die nur wenig Waſſer mehr aufzuzehren im Stande iſt, würde noch einen Theil deſſelben aus dem Magazin entführen; und Luft, die ihrer Waſſerkapazität nahe iſt, würde kein Waſſer im Magazin abſetzen.

Die Wände warm zu machen, ihnen annähernd die Temperatur der freien Luft zu geben, auch die Wände ſo zu bekleiden, daß die ins Magazin eingelaſſene Luft ſich an ihnen nicht erkältet, ſind wir wohl im Stande, und haben es in den neueſten Vorſchriften über den Bau von Verbrauchsmagazinen theilweiſe ſchon gethan, indem dort zahlreiche Kanäle im Mauerwerk angeordnet ſind, durch welche die äußere Luft

strömen und ihre Wärme an das Mauerwerk abgeben, dieses so zu sagen heizen kann. Wird dann äußere Luft in das Magazin gelassen, so erkältet sie sich nicht mehr, sondern sie wird, wenn vermöge ihres Wärmegrads ihre Wasserkapazität größer ist als ihr Wassergehalt, zur Austrocknung des Magazins beitragen.

Aber wir müssen die Luftzüge im Mauerwerk und die durch das Magazin nicht als nothwendig mit einander verbundene, sondern als zwei getrennte Systeme ansehen. Ist das Mauerwerk und so auch annähernd das ganze Magazin, durch die Luft, welche nur durch die Mauerzüge streicht, mit der äußeren Temperatur ins Gleiche gebracht, so wird die in das Magazin einzulassende Luft hier keine Feuchtigkeit mehr absetzen. Wollte man aber die Luft zuerst oder zugleich in das Magazin und in die Mauerzüge einlassen, so wird sie damit beginnen ihre Feuchtigkeit in dem kalten Magazin abzusetzen, und es müßte diese Feuchtigkeit später, wenn die Mauerzüge das Magazin genugsam erwärmt, wieder verdampft werden.

Wir gelangen so zu der Ansicht, daß das Magazin und das Mauerwerk, jedes getrennte Luftzüge erhalten müssen, von denen die Mauerzüge während der warmen Tageszeit, die Magazinzüge aber im Sommer erst gegen 4 Uhr Nachmittags, weil da der Wassergehalt ein Minimum zu sein pflegt, geöffnet werden.

Wir sprachen von einer Luftströmung durch die Züge, und ihre Erwärmung, wenn gleich die Strömung eine sehr langsame, selbst im entgegengesetzten Sinn stattfindende sein wird, denn die Luft wird in diesen negativen Kaminen kälter und schwerer als sie war, weshalb sie in ihnen herabfallen, und unten ausfließen wird. Wie Kamine anzuordnen, der Sonne auszusetzen und kalten Winden zu entziehen sein dürften, um die beabsichtigte Wirkung zu haben, führen wir nicht weiter aus, sondern betrachten noch die Mittel das kalte Mauerwerk zu erwärmen, oder die Außenluft, welche in das Magazin gelangt, nicht mit dem kalten Mauerwerk in Berührung zu bringen. Dazu wäre offenbar das wirksamste Mittel, die ganze innere Wandung mit Hohlziegeln zu bekleiden; schon die von ihnen eingeschlossene Luftschicht wird die Wärmeleitung (die Erkältung) sehr vermindern, und die Wände werden sich nicht naß beschlagen, noch mehr wird die Erwärmung des Magazins statt-

indem, wenn man die Höhlungen der Ziegel dazu benutzt, durch dieselben bei warmem Wetter die äußere Luft streichen zu lassen.

Ob die Hohlziegel fest genug sind, den Gewölb- und Erddruck auszuhalten, so daß sie ohne weiteres wie andere Ziegel verwandt werden können, hängt von ihrer Güte, von ihrem Brand und von Versuchen ab, die uns nicht zur Hand sind. Wenn nicht, so wäre noch immer eine Konstruktion möglich, durch welche sie nur ihren eigenen und nicht den Gewölbdruck zu tragen hätten. Da sich die Hohlziegel, nicht wie es bei verschiedenen Gewölbformen nöthig werden kann, dazu eignen, verbauen zu werden, so würde dies kein großer Schaden sein, indem an solchen Stellen ohne Nachtheil auch einzelne gewöhnliche Ziegel mit verwendet werden können.

Fassen wir die Mittel, welche wir gegen die einfiltrirende und gegen die sich niederschlagende Feuchtigkeit für wirksam halten, zusammen, so bestehen sie darin: die Magazine und sonstige Hohlräume, so weit die Festigkeit der Hohlziegel es gestattet, so zu bauen, daß ihre inneren Wandungen mit Hohlziegeln bekleidet sind, und nur da, wo dies wegen der Grate und sonstigen Gewölbverschneidungen nicht möglich, gewöhnliche Ziegel dazu zu nehmen. Die massiven und die Hohlziegel müssen deshalb in ihren Maßen mit einander übereinstimmen. Die Hohlziegel und überhaupt alle Steine, welche gegen die Wandungen stoßen, müssen in ihren Fugen mindestens auf einen Zoll Tiefe in Cement (Portland) verlegt sein; das übrige Mauerwerk, Widerlager, Gewölbe und Absattlung wird mit gewöhnlichem mehr oder minder hydraulischen Mörtel aufgeführt, die Dosdanen damit verputzt und ohne weiteres Schutzlager mit Kies, Sand und Erde bedeckt. Hat man dann künstliche und weit gespannte Kreuzgewölbe nicht vermieden, auch nicht mit ungewöhnlicher Sorgfalt gearbeitet, so werden wohl einige Risse entstehen, die Feuchtigkeit wird in sie eindringen und im Intrados als nasse Stelle erscheinen, sie wird aber zugleich aus dem langsam erhärtenden Mörtel des Verbandes und der Absattlung das Material mitbringen, mit dem sie die Risse verengt und ausfüllt, wenn wir nur dafür Sorge tragen, ihren Ausgang in die innere Gewölbfläche zu verstopfen.

Wir werden deshalb die Risse, an denen sich Feuchtigkeit zeigt, ausstemmen und aufs neue mit Cement verfugen. Nach einigen Tagen wird

die Stelle geweißt, um naſſe Stellen leicht erkennen und neue Mängel wieder ebenſo durch Auskratzen und Cementiren der Fugen zu verbeſſern.

Nicht anders, ſind wir der Meinung, ſollte man auch die feuchten Stellen in den vorhandenen Kaſematten wieder herſtellen, denn die übliche Korrektur ſtiftet viel Unheil, abgeſehen von ihrer Koſtſpieligkeit. Man beginnt damit über der naſſen Stelle im Intrados die Erde aus zuſchachten und zur Seite aufzuhäufen, — eine Aenderung im Belaſtungsverhältniß, die nur ſchädlich auf die Gewölbe wirken kann, — dann ſucht man die Stelle wo die Feuchtigkeit in die Dosdanirung wohl eingedrungen ſein möchte und findet ſie vielleicht, vielleicht auch nicht 10—20 Fuß von der Stelle, wo ſie im Intrados herausgedrungen und durch eine ganz unfindbare Fiſtel von der einen zur andern Stelle geriefelt iſt. Man reißt auf, cementirt und asphaltirt aufs neue, füllt den Boden wieder ein und beſäht ihn mit Grasſamen, und ſieht, wenn die Herſtellung nicht eine große Fläche einfaßt und ſich über Schuldige wie über Unſchuldige ausgebreitet hat, mit Sorge der naſſen Jahreszeit entgegen, wo alle Behörden wieder Chorus machen gegen den Platz-Ingenieur.

Wir ſind der Meinung, daß man zu viele Umſtände macht mit ſolchen feuchten Stellen, und zwar zum Nachtheil der Kaſſe und des Baues ſelbſt, den man dadurch aufs neue beunruhigt, der Raſen fehlt noch, der Boden iſt locker, das neue und alte Mauerwerk iſt nur durch Riſſe mit einander verbunden. Bei dem guten Cement, der uns heutige Tags zu Gebot ſteht, wird es wenigſtens bei froſtfreien Gewölben ein leichtes ſein, im Intrados einen tropfenweiſen Ausfluß, der ſchon durch die Haarröhrchenwirkung in den feinen Riſſen ſehr verlangſamt, und deſſen Druckhöhe kaum auf 6 bis 8 Fuß anzuſchlagen iſt, zu verſtopfen. Zu dieſem Zweck wird ſich unſere ganze Arbeit darauf beſchränken, die ſchweißende Fuge tief und gründlich auszukratzen, mit nicht zu weichem Portland-Cement zu füllen, und dieſen, wenn es nöthig ſein ſollte, durch einen auf dieſe Stelle beſchränkten Gipsbewurf ſo lang zu halten, bis er erhärtet iſt. Iſt dies geſchehen, ſo wird das Filtrirwaſſer ſchon ſelbſt die völlige Ausfüllung der Riſſe bewirken. Die Koſten einer ſolchen Trockenlegung werden aber verſchwindend klein ſein gegen die des alten

Verfahrens, zumal wenn man dazu einen sorgfältigen Arbeiter nimmt, und ihn für jede gelungene Arbeit besonders belohnt.

Frankfurt, im November 1865.

A. v. Cohausen.

IX.

Distanzmessung auf See.

(Uebersetzt aus „The Mechanic's Magazine", December 8. 1865).

Die nachstehenden Bemerkungen über die Methoden der Distanzbestimmung auf See und die sich daran schließende Beschreibung des neuen, von dem Königlich Preußischen Marine-Ingenieur Herm. Gurlt erfundenen Distanzmessers für die Zwecke der See- und Küsten-Artillerie und der Hydrographie, sollen einer Abhandlung über Distanzmesser von dem verstorbenen Mr. Archibald H. Bell, von der Königlichen Artillerie, als Ergänzung dienen, welche in den Nummern des „Mechanic's Magazine" vom 3. und 10. November erschien. In der genannten Abhandlung sind die verschiedenen, bisher in Anwendung gewesenen Methoden und Instrumente zur Distanzbestimmung am Lande näher besprochen, darunter die Distanzmesser von Cavallo, Rochan, Professor Piazzi Smith, Oberst-Lieutnant Clerk, Otto Struve, und die für den ausschließlichen Gebrauch bei außergewöhnlich hochgelegenen Küsten-Batterien (wie in Gibraltar, Malta, Dover) erfundenen Instrumente von Oberst Shuttleworth, Kapitain Jerningham und dem verstorbenen Verfasser selbst. Da die dort besprochenen Methoden und Instrumente indessen für Marinezwecke nicht, für die Zwecke der Küstenvertheidigung nur in sehr beschränktem Maße anwendbar sind, so dürften die nachstehenden

Bemerkungen über die Methoden der nautischen Distanzbestimmung nicht unwillkommen erscheinen.

Mr. Bell sagt in dieser Beziehung: „Es handelt sich an Bord eines Schiffes darum, Distanzen zu bestimmen, wenn nicht allein das Messungsobjekt, sondern auch der Beobachter sich in Bewegung befindet." Dieser Fall ist unbedingt der komplizirteste von allen, welche bei der Distanzmessung vorkommen können, und der Verfasser bemerkt sehr richtig weiter: „Es ist dies ein mehr die Marine, als unser spezielles Fach betreffendes Erforderniß, jedoch von derselben allgemeinen Bedeutung, und obgleich das Problem in dieser Form große Schwierigkeiten darbietet, ist doch mit allem Grund anzunehmen, daß seine Lösung sehr wohl möglich ist und eines Tages auch gefunden werden wird". Dies schwierige Problem nun hat bereits seine vollständige Lösung durch die Erfindung der Gurlt'schen Instrumente gefunden, von welchen unten näher die Rede sein soll.

Mr. Bell ist übrigens nicht völlig korrekt, wenn er sagt, daß alle Methoden und Instrumente zur Distanzmessung von dem einen Grundprinzip abhängig seien, auf welches deshalb alle Bemühungen zur Bestimmung von Distanzen zu basiren seien, nämlich, daß bei bekannter Basis eines gleichschenkligen oder rechtwinkligen Dreiecks die Höhe desselben durch Messung des Vertikal-Winkels bestimmt wird; wir werden sehen, daß für diesen Zweck eben so gut auch ganz beliebige, ungleichschenklige Dreiecke dienen können, wenn nur noch andere Elemente für ihre Ausmessung gegeben sind.

Eine der gewöhnlichsten Methoden, auf See die Entfernung zweier Schiffe von einander zu bestimmen, besteht darin, mit dem Sextanten den Winkel α des als rechtwinklig betrachteten Dreiecks ABE (Fig. 1)

Fig. 1.

zu messen, in welchem BE = a die als bekannt vorausgesetzte Masthöhe des andern Schiffes darstellt. Die Distanz AB = d wird alsdann mittelst der Formel $d = a \cot \alpha$ durch eine sehr einfache und leichte Rechnung gefunden; zu demselben Zweck können auch Tabellen aufgestellt werden, welche den Werth von d für die ihrer Zahl nach ziemlich beschränkten, verschiedenen Kombinationen der beiden Variabeln a und α direkt angeben. So bequem diese Methode erscheint, so wenig empfehlenswerth ist sie indessen

da sie aus folgenden Gründen sehr beträchtliche Fehler zuläßt. Die Genauigkeit hängt hier in erster Linie von dem Bekanntsein der wirklichen Masthöhe des andern Schiffes ab; da dieselbe jedoch beinahe ausnahmslos immer nur abgeschätzt werden kann, so liegt schon hierin eine nicht unbedeutende Fehlerquelle; abgesehen davon kann jedoch auch ein Beobachter, dem diese wirkliche Höhe genau bekannt ist, in dem Falle, wo das andere Schiff Seitenschwankungen macht oder, wie dies beim Segeln stets der Fall ist, leewärts geneigt liegt, niemals beurtheilen, wieviel er von dieser Höhe faktisch sieht; z. B. würde bei einer seitlichen Neigung des Schiffes um etwa 39° die Differenz zwischen der wirklichen und der scheinbaren Masthöhe einen Fehler von nicht weniger als 25 Prozent der Distanz ergeben. Neben dieser Unbestimmtheit von a ist aber auch die genaue Ermittelung des Winkels α an Bord eines schwankenden Schiffes sehr schwierig, da die gleichzeitige Einvisirung zweier Punkte (der Spitze des Mastes und der Stelle, wo derselbe aus dem Schiffskörper hervorragt) vorgenommen werden muß. Endlich ist diese Methode nicht anwendbar bei Operationen gegen Küsten.

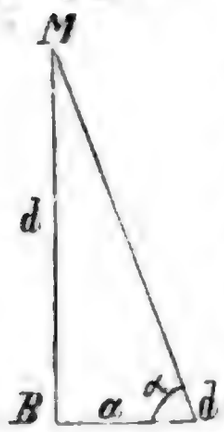
Eine zweite Methode ist basirt auf der genau bekannten Höhe des in der Takelage befindlichen Beobachters über dem Meeresspiegel. In Fig. 2 wird nämlich die Distanz AM = d des andern Schiffes ermittelt, indem von dem um die Höhe h über dem Wasserspiegel A befindlichen Standpunkt O aus der Winkel λ gemessen wird, welchen die Linie OM (vom Auge des Beobachters nach der Wasserlinie des andern Schiffes) mit der Linie ON (vom Auge des Beobachters nach dem See-Horizont) bildet. Da der Winkel AON für die verschiedenen Werthe von h (d. i. also die Beobachtungshöhe über dem Wasserspiegel) bekannt ist, so erhält man den Winkel AOM = α durch Subtraktion des Winkels NOM = λ von dem Winkel AON, und in der Voraussetzung, daß das Dreieck OAM rechtwinklig ist, wird die Distanz gefunden mittelst der Formel d = h tg α, nach welcher sich wiederum Tabellen anfertigen lassen. Obgleich diese Methode theoretisch auf einer bekannten, nicht einer geschätzten Basis beruht, ist sie dennoch verschiedenen Fehlerquellen unterworfen, welche ihre Genauigkeit sehr wesentlich beeinträchtigen. Es ist klar, daß die letztere in hohem Grade abhängig ist von

Fig. 2.

der exakten Feststellung des Winkels λ; diese ist indessen in der Praxis kaum möglich, da einestheils der Beobachter, wie bei der ersten Methode, wiederum auf zwei Punkte sein Instrument gleichzeitig zu richten hat, und anderntheils bei der immer nur in sehr engen Grenzen bleibenden Höhe der Basis h nothwendiger Weise der Winkel λ stets nur sehr klein sein, folglich überhaupt nur wenig variiren kann. Hierzu kommt, daß aber auch die wirkliche Größe der Basis h in Folge der Schiffsschwankungen bedeutend von der angenommenen abweichen kann (wobei das in der erstbesprochenen Methode für das beobachtete Schiff Gesagte hier in gleichem Maße auf das Schiff des Beobachters Anwendung findet) und daß es endlich nicht möglich ist, auf einem, bei seiner größeren Entfernung vom Schiffsschwerpunkt besonders starken Schwankungen unterworfenen Standpunkt ein Instrument genau auf die gleichfalls auf- und niederwogende und sich deshalb beinahe niemals scharf markirende Wasserlinie des andern Schiffes und ebensowenig auf den, ebenfalls nicht scharf begrenzt erscheinenden Horizont zu richten. Aus allem diesem geht hervor, daß die Methode sehr ungenau ist, und da sie in allen den Fällen, wo der Seehorizont nicht sichtbar, z. B. wenn er durch Küsten, unklare Luft, Pulverrauch des andern Schiffes ꝛc. verdeckt ist, gar nicht anwendbar ist, so kann sie überhaupt nur von geringem Werthe sein.

Eine dritte Methode gründet sich auf dieselbe Formel, wie die letztbesprochene, hat jedoch den Vorzug einer wirklich konstanten Basis AB = a (Fig. 3), welche auf dem Deck des Schiffes abgesteckt ist. In B befindet sich eine Visirvorrichtung so aufgestellt, daß ihre Visirlinie einen rechten Winkel mit der Standlinie a bildet; indem nun genau in demselben Augenblick, wo das Messungsobjekt, entweder in Folge seiner eigenen Bewegung oder einer Drehung des beobachtenden Schiffes, die Visirlinie passirt, ein zweiter Beobachter in A den Winkel BAM = α mißt, wird die Distanz d = a tg α leicht gefunden.

Fig. 3.



Diese in ihrer Theorie sehr einfache Methode ist indessen in der Wirklichkeit kaum ausführbar, da für jede einzelne Beobachtung das Schiff immer genau in eine solche Lage gebracht werden muß, daß seine Standlinie mit den Linien AM und BM das erforderliche rechtwinklige Dreieck

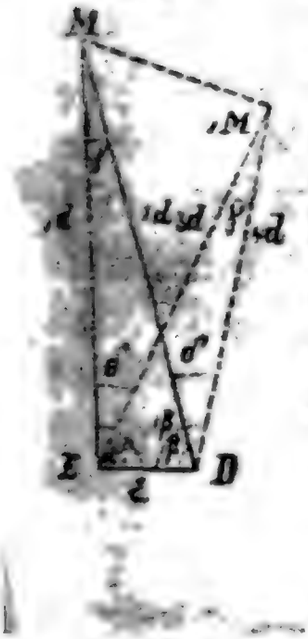
bildet, was nur in seltenen Fällen mit einiger Leichtigkeit zu erreichen ist. Ein fernerer Nachtheil liegt darin, daß die Beobachtung immer nur in einem bestimmten Moment gemacht werden kann und keine sofortige Wiederholung gestattet.

Aus dem vorstehend Gesagten geht hervor, daß die bisher auf See gebräuchlichen Methoden der Distanzbestimmung äußerst unvollkommen sind, und daß eine Methode und Instrumente, welche für die nautische Distanzmessung wirklich genaue Resultate ergeben, ein dringendes Bedürfniß sind. Diese schwierige Aufgabe scheint nun endlich, wie oben angedeutet worden, durch Gurlt's Methode und Instrumente eine Lösung gefunden zu haben, welche wenig zu wünschen übrig läßt.

Gurlt's neue Methode beruht, wie alle andern Distanzbestimmungs-Methoden für militairische und nautische Zwecke, auf trigonometrischen Prinzipien; da sie sich jedoch auf die Ausmessung eines beliebigen ungleichschenkligen Dreiecks gründet, so ist sie in ihrer Verwendbarkeit viel mannichfaltiger und gleichzeitig um Vieles exakter, als irgend eine der sonst bekannten Methoden; und da sie ferner in allen den verschiedenen Fällen, wo entweder der Beobachter, oder das Messungsobjekt, oder Beide in Bewegung sind, ohne den mindesten Verlust an Genauigkeit zur Ausführung gebracht werden kann, so dürfte sie den weitgehendsten Anforderungen entsprechen.

In dem Dreieck CDM (Fig. 4) werden die beiden Distanzen d_1 und d_2 des Messungsobjekts M aus der bekannten Standlinie CD = c und den beiden anliegenden Winkeln α und β, sowie dem aus diesen sich ergebenden dritten Winkel γ bestimmt nach den Formeln $d_1 = c \frac{\sin \beta}{\sin \gamma}$ und $d_2 = c \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$. Der große Vorzug dieser Methode besteht in der gebotenen Möglichkeit einer genau gleichzeitigen Messung der Winkel α und β, wobei es völlig gleichgültig ist, ob dieselben rechte, stumpfe oder spitze sind, und in einer verhältnißmäßig sehr langen und unter allen Umständen unveränderlichen Standlinie. Ihre einfache, praktische Ausführung findet sie dadurch, daß, bei ihrer Verwendung auf Schiffen (welches der bei Weitem

Fig. 4.



komplizirteſte Fall iſt) längs des Decks die konſtante Standlinie CD abgeſteckt und auf jedem ihrer beiden Endpunkte einer von Gurlt's Diſtanzmeſſern aufgeſtellt wird; daſſelbe Objekt oder derſelbe Theil des Objekts, deſſen Entfernung beſtimmt werden ſoll, wird darauf mit den an den beiden Inſtrumenten befindlichen Fernrohren einviſirt und mit letzteren allen Bewegungen des Meſſungsobjekts und des eigenen Schiffes in der Weiſe gefolgt, daß das Objekt immer genau in dem Fadenkreuz der beiden Fernrohre erſcheint, ſo lange, bis in einem beliebigen Augenblicke beide Inſtrumente in ihrer momentanen Stellung durch die Wirkung eines Paares kräftiger Elektro-Magnete, welches ſich an jedem der beiden Inſtrumente befindet und von einem der beiden Beobachter durch den Schluß einer, beide Inſtrumente verbindenden, galvaniſchen Leitung in Thätigkeit geſetzt wird, genau gleichzeitig arretirt werden. Die beiden beobachteten Winkel α und β werden nun abgeleſen und geben die erforderlichen Grundlagen für die Berechnung des auszumeſſenden Dreiecks ab.

Da die Methode mit der Länge der Standlinie an Genauigkeit zunehmen muß, ſo hat man dieſelbe auf dem Schiffe ſo lang als möglich anzunehmen, und da dieſe Länge am Lande faktiſch unbeſchränkt iſt, ſo iſt leicht erſichtlich, von wie großem Werthe die Methode für die Zwecke der Küſten-Vertheidigung iſt. Ihre große Genauigkeit läßt ſie ebenſo für hydrographiſche Aufnahmen ſehr ſchätzbar erſcheinen, bei denen beinahe immer das Problem der unzugänglichen Diſtanz zu löſen, d. h. die Entfernung zwiſchen zwei Punkten M und M_1 (Fig. 4) zu finden iſt, welche beide dem Beobachter unzugänglich ſind. Hierzu iſt es nämlich nur nöthig, die Dreiecke CMD und CM_1D auszumeſſen, aus denſelben die Winkel $\delta = \alpha - \alpha_1$ und $\delta_1 = \beta_1 - \beta$ zu beſtimmen, um aus dieſen und den ermittelten anliegenden Seiten die Diſtanz $MM_1 = m$ zu finden entweder in dem Dreieck CMM_1 als $m = \sqrt{d_1^2 + d_3^2 - 2\,d_1\,d_3\cos\delta}$ oder in dem Dreieck DMM_1 als $m = \sqrt{d_2^2 + d_4^2 - 2\,d_2\,d_4\cos\delta_1}$.

Um indeſſen die Mühe der Berechnung zu erſparen, welche immer einen kleinen Zeitaufwand erfordern würde, und ſomit einem der Haupterforderniſſe eines guten Diſtanzmeſſers zu genügen, welches nach Mr. Bell in der Schnelligkeit ſeines Gebrauchs beſteht, „die das ge-

ſuchte Reſultat gewiſſermaßen auf einen Blick erkennen läßt", hat Gurlt ein einfaches Hülfsinſtrument erfanden, den „Konſtrukteur", ſo genannt, weil es in Zeit von wenigen Sekunden das ausgemeſſene Dreieck in kleinem Maßſtabe rekonſtruirt und die geſuchten Diſtanzwerthe d_1 und d_2 unmittelbar auf einer Theilung ableſen läßt.

Der Diſtanzmeſſer iſt, wie aus Vorſtehendem hervorgeht, ein Winkelmeß-Inſtrument und beſteht ſeinen weſentlichſten Theilen nach aus einem aſtronomiſchen Fernrohr, das gleichzeitig um eine horizontale und eine vertikale Achſe drehbar iſt, und einem graduirten, halbkreisförmigen Limbus, auf welchem jeder Winkel von 0° bis 180° mit Hülfe eines Nonius und einer Loupe genau abgeleſen werden kann, welche beide an dem Fernrohr befeſtigt ſind. Das letztere ruht mit ſeinen beiden horizontalen Lagerzapfen in einem doppelten Lagerſtuhl, welcher auf einer kreisförmigen Grundplatte befeſtigt und mit derſelben um einen verticalen koniſchen Drehzapfen in horizontaler Richtung drehbar iſt. Dieſer Zapfen befindet ſich wiederum an einem Univerſalgelenk, welches die normale Aufſtellung des ganzen Inſtrumentes geſtattet und auf einem dreifüßigen Geſtell befeſtigt iſt. Die Grundplatte trägt zwei Elektro-Magnete, deren jeder leicht um eine Horizontalachſe ſchwingen kann und mit zwei Pol-Armaturen verſehen iſt. Unter der erſtgenannten befindet ſich eine zweite, horizontale Grundplatte von etwas größerem Durchmeſſer, welche auf demſelben Drehzapfen ruht und zwei Lagerſtänder trägt, in welchem der graduirte, halbkreisförmige Limbus mit ſeiner horizontalen Drehachſe derartig ruht, daß die Limbusachſe und die optiſche Fernrohrachſe ſich in dem Punkte ſchneiden, um welchen die letztere drehbar iſt. Um das Fernrohr arretiren zu können, trägt daſſelbe auf ſeinen horizontalen Lagerzapfen zwei vertikale, halbkreisförmige Bögen von Eiſen und die untere Grundplatte auf ihrer Peripherie einen eiſernen Ring, beide wirken als Pol-Anker für die Elektro-Magnete, von denen der eine Pol, das Fernrohr gegen Vertikalſchwingungen arretirend, durch den vertikalen Bogen aufwärts, der andere, die Horizontaldrehung des Fernrohres hindernd, durch den horizontalen Ring niederwärts angezogen wird, ſobald ein galvaniſcher Strom die Inſtrumente durchläuft. Auf dieſe Weiſe wird es möglich, beide Inſtrumente mittelſt magnetiſcher Anziehung von vier Pol-Enden genau gleichzeitig zu arretiren. Das Fernrohr theilt durch einen Mitnehmer

vertikalen Schwingungen dem Limbus mit, während es bei seiner Horizontaldrehung mit dem Mitnehmer wirkungslos über die Peripherie des Limbus gleitet. Die auf letzterem abgelesenen Winkel werden mithin gebildet auf der einen Seite durch die, die Drehungsmittelpunkte beider Instrument-Fernrohre verbindende Standlinie CD (Fig. 4) und auf der andern Seite durch je eine der beiden optischen Fernrohrachsen CM und DM.

Der Konstrukteur besteht aus zwei graduirten Bögen, um deren Mittelpunkte zwei lange Arme, jeder mit einem Nonius und einer Loupe an der Peripherie des zugehörigen Bogens versehen, drehbar sind. Der Abstand der beiden Bogenmittelpunkte stellt in kleinem Maßstabe die Standlinie CD dar, und durch Einstellung der Dreharme auf die an den Distanzmessern abgelesenen Winkel α und β wird im Kleinen das auszumessende Dreieck CMD rekonstruirt, so daß die Größe der Distanzen d_1 und d_2 direkt auf den Längentheilungen der beiden Dreharme an dem Punkt, in welchem die letzteren sich schneiden, abgelesen werden kann.

Die vorstehenden Bemerkungen sollten eine allgemeine Anschauung von Gurlt's Methode und Instrumenten der nautischen Distanzmessung geben, welche sich als in hohem Grade nutzbar und exakt für alle Erfordernisse der hydrographischen Aufnahmen, der See-Artillerie und der Küsten-Vertheidigung erweisen dürften.

Anmerkung. Der Gedanke: „für die Messung oder Bestimmung der Entfernung sich bewegender Punkte die Anwendung einer beliebig langen Standlinie, welche ihrerseits ebenfalls in Bewegung sein kann, dadurch zu ermöglichen, daß zur Bestimmung der dabei nothwendigen Gleichzeitigkeit der an den Endpunkten dieser Standlinie auszuführenden Winkelmessungen ein galvanischer Strom in Anwendung gebracht wird", ist gewiß ein sehr glücklicher und einer weiteren Verfolgung werth. Der ersten und wesentlichsten aller Bedingungen zur Erlangung brauchbarer Ergebnisse bei derartigen Messungen wird man hierdurch zu genügen im Stande sein, nämlich der: „dazu eine übermäßige Kürze der Standlinie zu vermeiden".

Auch der, zur Ersparung ziemlich zeitraubender Rechnungen, vorstehend angegebene Konstrukteur verspricht große Vortheile und wird ohne Zweifel sehr anwendbar sein.

Berlin, den 31. Dezember 1865.

gez. v. Neumann,
Generalmajor ꝛc.

Anzeige.

Das Scalenrädchen von Herrmann von Schlagintweit.

Im 55. Bande des Archivs, Seite 13, war auf ein kleines Instrument „das Scalenrädchen" aufmerksam gemacht worden, welches der Chef der von der englischen Regierung unlängst veranlaßten großartigen Expedition zur Erforschung von Hochasien und Indien, Herrmann von Schlagintweit, erfunden und auf diesen ausgedehnten Reisen mit dem befriedigendsten Erfolge zum Messen von Curven, Flußläufen, Wegestrecken ꝛc. auf Landkarten benutzt hat. Gegenwärtig hat der Erfinder die Herstellung dieses Instrumentchens in großer Anzahl in einer niedlichen Ausstattung veranlaßt und ist dasselbe bereits in Baiern bei den Forst-, Salinen-, Post- und Kataster-Behörden dienstlich eingeführt worden. Zur Ausführung von Bestellungen für hier ist die Buchhandlung von E. S. Mittler und Sohn erbötig, bei welcher ein Exemplar zur Ansicht niedergelegt ist. Der Preis beträgt mit Etui 1 Thlr. 10 Sgr.

Berlin, im Januar 1866.

Nachträgliche Druckfehler-Berichtigung.

Im 28. Jahrgange des Archivs, 56. Band (2. Heft) Seite 167, hat sich in der Unterschrift des Verfassers des Aufsatzes XI.: „Weitere Erklärung über den Antheil der 6ten Fußbatterie Nr. 9 an der Affaire bei Vauchamps am 11. Februar 1814" ein Druckfehler eingeschlichen. Zeile 6 von oben soll es statt „v. Singer" heißen: v. Linger, General-Lieutenant a. D.

K K ...
GENIE ...PT
ARCHIV

X.

Der Angriff
auf die Befestigungen der Hafenseite von Charleston
1861 bis 1863.

(Mit besonderer Berücksichtigung des für den Ingenieur Interessanten.)

(Hierzu Tafel IV., V., VI.)

Das im Anfang 1864 unter dem Titel „Engineer and Artillery Operations against the Defences of Charleston Harbor in 1863“ zu New-York erschienene Buch des General Gillmore der vereinigten Staaten*) konnte als das erste nach Form und Inhalt bedeutendere Werk begrüßt werden, welches die Erfahrungen des amerikanischen Krieges zum Gemeingut macht.

Das Werk behandelt den Kampf um den Besitz des Charlestonhafens, und hiermit denjenigen Abschnitt des Bürgerkrieges, der sowohl in allgemeinerer kriegshistorischer Beziehung, als auch hinsichtlich mancher wichtigen hier gewonnenen Erfahrungen der Kriegstechnik von hervorragendem Interesse ist. In ersterem Sinne ist der Kampf vor Charleston, wo der erste Schuß dieses 4 Jahre andauernden Bürgerkrieges fiel, und das bis kurz vor dem Schluß des blutigen Dramas Streitobjekt blieb, an und für sich besonderer Beachtung werth, und dies um

---

*) Der Verfasser nennt sich auf dem Titelblatt seines Werkes: Q. A. Gillmore, Ingenieur-Major, General-Major der Voluntair-Truppen und kommandirender General der Land-Truppen des Angriffs.

ſo mehr durch die eigenthümlichen Verhältniſſe des Kriegstheaters, durch die Hartnäckigkeit und Energie, mit der in einzelnen Epochen hier um den Beſitz der Poſition geſtritten wurde, durch den großen, materiellen wie moraliſchen Einfluß, den man von den hier zu erringenden Erfolgen für den Verlauf des ganzen Krieges ſich verſprach.

Für die Kriegstechnik aber bietet der Kampf um die Befeſtigungen von Charleſton deshalb ein ſehr ſchätzbares Material an Erfahrungen, weil hier mit Anſpannung aller Kraft und einem anerkennenswerthen Aufwand von Geſchick der Kampf um feſte Poſitionen unter Zuhilfenahme derjenigen Mittel durchgeführt worden iſt, für welche, als die Reſultate der neueſten Erfindungen und Verbeſſerungen im Kriegsweſen, ausreichende praktiſche Erfahrungen bisher noch fehlten.

Panzerſchiffe und ſchwere gezogene Geſchütze, dieſe beiden großen Faktoren, mit denen zu rechnen die Kriegskunſt lernen muß, waren hier auf beiden Seiten, und es ſind einige der wichtigſten ſchwebenden Fragen, wenn nicht zur definitiven Löſung, ſo doch einem Abſchluß ſo nahe gebracht worden, daß wenigſtens feſtere Normen und Prinzipien ſchon jetzt aufgeſtellt werden können. Wenn bei dem artilleriſtiſchen Angriff auf Fort Sumter bis auf Diſtanzen von 4290 Yards, ſage über 5000 Schritt, Breſche gelegt wurde, ſo iſt damit eine Aufgabe gelöſt, die noch vor Kurzem als abſolut unlösbar erſcheinen mußte, und deren Erfolg nicht umhin kann, rückwirkend auf verſchiedene Verhältniſſe der Befeſtigungskunſt ändernd und beſtimmend ſich geltend zu machen. Wenn andererſeits der kombinirte Angriff von 9 Panzerſchiffen auf das gemauerte Fort Sumter ganz reſultatlos blieb, ſo iſt hiermit die überſchwängliche Auffaſſung von der unwiderſtehlichen Gewalt des Panzerſchiffes, wie ſie nach dem Merrimac-Monitor-Kampf vielſeitig Platz gegriffen hatte, auf ein weſentlich beſcheideneres Maß von Wahrheit, in die Grenzen gewiſſer Vorausſetzungen und Bedingungen zurückgeführt, und es bieten zugleich die Reſultate der Thätigkeit der Panzerſchiffe vor Charleſton, zuſammengehalten mit den Vorgängen in der Mobile-Bay und anderen von ähnlichem Erfolg, ein überaus werthvolles Material zur ſchließlichen Löſung der Frage nach denjenigen Mitteln zum Küſtenſchutz, welche im Hinblick auf die Verbeſſerungen des Geſchützweſens und die Einführung der Panzerſchiffe als geeignet und ausreichend anzuſehen ſind.

General Gillmore's Werk, das ſich auf die Darſtellung desjenigen Theiles der Angriffs-Operationen gegen die Hafenbefeſtigung von Charleſton beſchränkt, die ſeiner Leitung anvertraut waren, trägt durch die Gliederung in mehrere loſe an einander gereihete Abſchnitte den verſchiedenen Richtungen Rechnung, nach welchen dieſe Vorgänge das Intereſſe der militairiſchen Welt in Anſpruch nehmen. Der erſte Theil des Buchs giebt den offiziellen Bericht des Generals an das Ober-Kommando, eine zuſammenhängende hiſtoriſche Darſtellung der Angriffs-Operationen mit Uebergehung ſpezieller Details der Technik. Hieran ſchließt ſich die Darlegung derjenigen Reflexionen, welche einerſeits General Gillmore zu ſeinen Entſcheidungen und Anordnungen geführt haben, andererſeits von ihm als kritiſche Schlußfolgerungen auf die Reſultate der Einzelkämpfe und des ganzen Angriffs geſtützt werden. Dann folgen in Form von unvermittelt beigefügten Anhängen die Berichte und Tagebücher mehrerer Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des Angriffs, in welchen manches der Mittheilung werthe Detail enthalten iſt, und endlich bildet den Schluß des Ganzen eine Sammlung diverſer Korreſpondenzen und offizieller Schriftſtücke, die nur als Belag für die in den eigentlichen Berichten bereits enthaltenen Daten von Werth, ſonſt aber ohne weſentliches Intereſſe ſind.

Im Anſchluß an dieſe Gliederung ſollen auch die nachfolgenden auszüglichen Mittheilungen in 3 Abſchnitte geſondert werden, deren erſter eine gedrängte Darſtellung des hiſtoriſchen Verlaufs giebt, während ein zweiter den daran geknüpften Betrachtungen gewidmet iſt und ſchließlich der 3. Theil diejenigen Details aus den Spezial-Berichten und Tagebüchern der Ingenieur-Offiziere mittheilt, die von Intereſſe erſcheinen. Die artilleriſtiſchen Details, welche vornämlich in einer ſehr ausführlichen und durch bildliche Darſtellung verdeutlichten Zuſammenſtellung der an den geſprungenen Parrott-Geſchützen gemachten Beobachtungen ein für den Artilleriſten ſehr ſchätzbares Material liefern, ſollen, dem vorliegenden Zweck entſprechend, hier übergangen werden, um ſo mehr, als eine gerade jetzt im Buchhandel erſcheinende Broſchüre des Hauptmann Jacobi der 1. Artillerie-Brigade das artilleriſtiſch Intereſſante der in Rede ſtehenden Belagerung ſpeziell be[illegible]

I. Allgemeiner Ueberblick über den Verlauf des Angriffs.

Zunächst ein paar Worte zur Erklärung der lokalen Situation unter Hinweis auf die beigefügte Planskizze Taf. IV.

Am inneren Ende des Charleston-Hafens liegt die Stadt Charleston, Hauptstadt von Süd-Carolina, auf der Spitze einer durch die Flüsse Ashley und Cooper gebildeten engen Halbinsel, 7 Meilen*) von der Hafeneinfahrt entfernt, die von der Sullivans-Insel nördlich, von der Morris-Insel südlich begrenzt ist. Jede dieser Inseln ist etwa $3^1/_2$ Meile lang, schmal, flach und von sandiger Bodenbeschaffenheit, vom Festland durch unwegsame Sumpfstriche getrennt, die von $1^1/_2$ bis 3 Meilen Breite variiren, sich nur wenig über den gewöhnlichen Hochwasserstand erheben, von Springfluthen unter Wasser gesetzt werden und noch ungangbarer gemacht sind durch die zahlreichen schmalen, doch meist sehr tiefen Wasserläufe, von denen sie nach allen Richtungen durchschnitten werden.

Die geringste Breite des Hafens, zwischen Sullivan und Morris, beträgt 2700 Yards (3240 Schritt); den breiteren inneren Hafentheil begrenzen nördlich das Festland, südlich die James-Insel.

Die von der Union für die Vertheidigung Charlestons angelegten Befestigungen waren:

1. Fort Sumter, ungefähr in der Mitte zwischen den Inseln Sullivan und Morris, südlich vom Hauptfahrwasser gelegen, $3^1/_2$ Meilen (engl.) vom nächsten Punkt der Stadt entfernt, ein in Mauerwerk aufgeführtes 5seitiges Werk von 2 Geschützetagen und einer Plateform, gleichfalls für Geschütz. Auf einer durch Eintreiben großer Granitquadern befestigten Untiefe theils sandiger, theils schlammiger Bodenbeschaffenheit erhob sich der Mauerbau des Forts in einer Höhe von 60 Fuß, theils in gewöhnlichem, theils in Konkret-Mauerwerk von 8 bis 12 Fuß Stärke aufgeführt. Die schwierige Fundamentirung allein soll eine halbe Million Dollars gekostet und 10 Arbeitsjahre in Anspruch genommen haben.

---

*) Wenn von Meilen die Rede ist, so sind darunter stets englische zu verstehen, von denen bekanntlich 4,68 oder rund $4^1/_2$ auf die deutsche oder geographische Meile gehen.

Der Brief war auf ein halb Dutzend von 12 Bogen be-
schrieben, und ich las ihn mit Spannung. Er war in der Tat
so, wie er selbst sagte, der Brief eines Mannes, der sich
seiner Sache sicher ist. Er war ein Brief, der mich in
Ihrer großen Liebe gestärkt, in meinem Glauben an sie neu
gefestigt hat.

Ich will Ihnen nicht sagen, was ich alles in diesem Brief
fand; man sagt nichts über die Empfindungen eines an-
deren, und ich will auch nicht über mich und meine Ge-
fühle sprechen.

Richard Wallace, der adoptierte Bruder, der Ihnen
Ihr Glück gestohlen hat, schrieb, daß er Sie liebe, daß er
Sie immer geliebt habe, daß er Sie nie aufgeben werde,
daß er Sie nicht um Ihr Glück einer Dummheit willen
zerstören könne, daß er Sie nicht um Ihr Glück bringen
könne.

Er schrieb, daß er Ihnen alles gestehen müsse.

Richard war Gefangener in Mexiko, in der Gewalt
Benito von Rosalios, des Mörderhäuptlings von Mexiko-Stadt,
des Mörders Ihres Vaters, des Mörders von Ihrer Mutter
Schwester, der Ihre Mutter in Verzweiflung in den Tod
getrieben hat.

Benito von Rosalio ist Richard und — wollen wir es
gestehen — auch mir persönlich in einer Weise entgegen-
getreten, wie Ihnen bekannt, meine Damen, wie keinem
anderen Menschen. Er hat mich in Mexiko-Stadt, in
seiner Residenz, in seinem Palast, in seinem Bett, in
seinem Schlafzimmer, in seinem Arbeitszimmer, in seinem
Empfangssalon, in seinem Speisesaal, in seinem Bade-
zimmer, in seinem Garten, in seinem Park, in seinem
Wagen, in seinem Automobil, in seinem Flugzeug, in
der Kathedrale, in der Oper, im Theater, in der Kirche, auf
der Straße, in der Arena, in der Stierkampfarena, in
seinem Hotel

Benito Rosalio hat mich bei der Kathedrale bei der
Oper, im Theater, in der Kirche, auf der Straße, in der
Arena, in der Stierkampfarena, in der er den Stier mit Blumen

umgebenden Inseln neue Vertheidigungslinien und Batterien aufgeworfen, und zugleich eine zum Angriff auf Sumter bestimmte schwimmende Batterie mit Eisenpanzerung für sehr schwere Kaliber konstruirt.

Nachdem der Versuch, im Wege von Verhandlungen die Räumung des Fort Sumter Seitens der Unionstruppen zu erlangen, gescheitert war, eröffneten die Konföderirten am 12. April den Angriff.

Der erste Schuß, welcher um 4½ Uhr Morgens an dem genannten Tage gegen Fort Sumter abgefeuert wurde, hat durch die nachfolgenden Ereignisse eine denkwürdige Bedeutung erlangt. Es war der Signalschuß für den Krieg, der vier Jahre hindurch den Boden der Republik mit Strömen Blutes ihrer Bürger tränken, die Staatsschuld mit Tausenden von Millionen belasten sollte.

Dieser erste Kampf um Sumter jedoch war eben so kurz als unblutig. Schon am 2ten Tage des von der schwimmenden Batterie und besonders wirkungsvoll von einer Panzerbatterie bei Cummings Point (Morris-Insel) ausgeführten Bombardements, stand das Fort in Flammen, und bevor noch das in Folge von Nothsignalen der Besatzung vom General Beauregard mit dem Anerbieten von Beistand entsendete Boot das Fort erreichen konnte, wurde die weiße Flagge als Zeichen der Uebergabe gehißt. Man schätzte die Zahl der in diesem Bombardement gegen Fort Sumter verfeuerten Schüsse auf 2000. Dennoch war auch nicht ein Todter. — Uebrigens herrschte in dieser ersten Periode des Krieges noch ungleich mehr Courtoisie auf beiden Seiten, als später geübt worden ist; dem Major Anderson wurde beim Verlassen des übergebenen Forts gestattet, mit 50 Geschützen seine eigne Flagge zu salutiren, bei welcher Gelegenheit 2 Geschütze sprangen und vier Mann — die ersten Opfer des Krieges — tödteten.

Ueber ein Jahr lang unterblieb nun jeder Angriff auf Charleston. Die Konföderirten benutzten diese Zeit bestens zur Verstärkung der Befestigung sowohl auf der Seeseite, wo den vorhandenen Werken neben verschiedenen baulichen Verstärkungen vor Allem auch stärkere Armirungen gegeben, und auf geeigneten rückwärtigen P[illegible] Batterien erbaut, desgleichen Geschützaufstellungen vorbereit[et] für eine kräftige Beherrschung des inneren Hafentheils, [a]
der Landseite, wo durch starke Neuanlagen eine hartn[äckige]

zung gegen einen Landangriff angemessen vorbereitet wurde. So erbauten sie auf der James-Insel eine Reihe detachirter Forts mit der Front gegen den Stono-Fluß und mit schwerem Geschütz armirt. Der rechte Flügel dieser Schanzenlinie lehnte sich an den James-Island-Creek, während den linken Flügel das befestigte Dorf Secessionsville bildete, wo sich dann eine Reihe von Batterien anschloß, die den defensorischen Zusammenhang mit Fort Johnson herstellten, Front gegen die Morris- und Folly-Inseln machten und alle Wasserkommunikationen auf diesem Theile des Umzugs unter kräftiges Feuer nahmen. Zur Beherrschung der Stono-Mündung nebst Hafen und sämmtlichen Landungspunkten auf diesem Theil der Küste wurde ein geschlossenes Werk auf der Coles-Insel angelegt*).

In ähnlicher Art war auch die eigentliche Landseite Charleston's gegen einen die Halbinsel entlang kommenden Angriff gesichert, und endlich desgleichen auf dem Festlande nördlich der Stadt eine starke Vertheidigungsposition zwischen dem Wandoo-Fluß und dem Copahee-Sand zur Abwehr einer feindlichen Annäherung, von Bull's Bay her, gebildet. —

Erst am 16. Juni 1862 machten die Unionstruppen einen Versuch zur Wiedergewinnung der Befestigungen von Charleston, und zwar durch einen Sturm auf die Befestigungslinie auf der James-Insel.

---

*) Dies Fort ist auf dem betreffenden Uebersichtsplan des Gillmore'schen Werkes leider nicht angedeutet und es fehlt jede nähere Angabe hinsichtlich des Emplacements desselben. Auffällig ist es, daß auch in Gillmore's Bericht eine Notiz darüber vermißt wird, ob dasselbe je zur Aktion gekommen, oder ob es ohne Schwertstreich aufgegeben worden ist. Es möchte danach zu vermuthen sein, daß dieses Fort vor dem Uebergang der Angriffstruppen auf die Morris-Insel geräumt worden ist.

Hierbei sei zugleich bemerkt, daß auch darüber eine Aufklärung im Text des Gillmore nicht zu finden ist, was die auf dem Plan des Werkes mit dem Namen Batterie Wright, auf der hier beigefügten Planskizze mit x bezeichnete Batterie zu bedeuten habe. Dieselbe macht auffälliger Weise Front gegen Charleston, ist daher nicht als ein weiter vorgeschobenes Fort der James-Insel-Befestigung anzusehen. Andrerseits aber steht mit allen bekannt gewordenen Mittheilungen über die qu. Angriffsoperationen die Annahme im Widerspruch, daß der Angreifer so weit vorgedrungen, und an der bezeichneten Stelle, vollständig isolirt, eine Batterie angelegt haben sollte, die sich schwerlich lange hätte halten können. Am nächsten liegt wohl die Vermuthung, daß hier ein Zeichenfehler, vielleicht in der Darstellung der Frontrichtung, obgewaltet hat.

Der Sturm wurde abgeschlagen, und die Unionisten begnügten sich von da ab bis zum Frühjahr 1863 mit einer möglichst engen Blokade des Hafens. Dies gelang immer nur unvollständig, selbst nachdem das ursprünglich nur aus 13 Holzschiffen formirte Blokadegeschwader durch ein vornämlich aus Panzerschiffen gebildetes und sehr verstärktes Geschwader ersetzt worden war*). Bei aller Wachsamkeit der Blokadeschiffe wurde kontinuirlich ein nicht unbedeutender Export- und Import-Verkehr durch sogenannte Blokadebrecher (blocade-runner) aufrecht erhalten, schnell laufende Dampfer, die, durch flachen Bau und möglichst unkenntlich machenden Anstrich für dies gefährliche Geschäft besonders geeignet, unter dem Schutz der Dunkelheit die Passage zwischen den vor der breiten Hafenbucht liegenden Blokadeschiffen in großer Zahl zu finden wußten.

Um den Hafen vollkommen zu schließen, und womöglich auch die Stadt Charleston, diese Wiege des Aufstandes, zu nehmen, deren Fall ein materiell wie moralisch harter Schlag für den Süden sein mußte, wurde am 7. April 1863 ein Angriff auf das als Schlüsselpunkt des Hafens anzusehende Fort Sumter durch das Panzergeschwader unter dem Admiral Dupont unternommen. Dieser denkwürdige Kampf hat seiner Zeit die Aufmerksamkeit und das Interesse der militairischen Welt in so hohem Grade erregt, daß es genügen wird, mit wenigen Worten die Erinnerung darauf zurückzulenken.

Mit 8 Panzer-Monitors erster Klasse, in 2 Treffen formirt, und dem größeren Flaggenschiff Ironsides, im Ganzen höchstens 44 gezogene Geschütze, freilich aber vom schwersten Kaliber, führend, wurde das Fort angegriffen. Bis auf 6—700 Schritt demselben nahe gekommen, mußten die Panzerschiffe nach etwa 3/4stündigem Kampfe, in welchem sie ein wahrhaft mörderisches konzentrisches Feuer aus etwa 150 meist sehr schweren und großen Theils gezogenen Geschützen des Forts und der Werke und Batterien auf den Inseln hatten aushalten müssen,

---

*) Veranlassung zu dieser Verstärkung gab die Niederlage, welche am 31. Januar durch 6 aus dem Hafen auslaufende Schiffe der Konföderirten, darunter 3 Panzerschiffe, dem Blokadegeschwader bereitet war, von welchem letzteren, nachdem es gänzlich aus einander gesprengt worden, 2 Kanonenboote in den Grund gebohrt und 1 Dampfer genommen waren.

Pflicht dazu machen, und es gründet sogleich nachher Bischof Ulfilas eine Schule, worin er die Bibel in die gothische Sprache übersetzt und erklärt. Die gothischen Acta Martyrum sagen: Ulfilas Bischof Theodorus Christ und apostolischer Lehrer, der die Gothen aus den Barbaren zu Römern machte, und aus den Feinden Gottes zu Freunden Gottes, und aus Wölfen zu Schafen, und aus Tyrannen zu Christen, der sie in Gottes Furcht versammelte, und ihnen

---

1) Die Worte sind aus der Rede des Bischofs Theodorus, welche Ulfilas Bischof und apostolischer Lehrer der Gothen, in Gegenwart des Königs Athanarich, und des ganzen Volks der Gothen, gehalten hat, und welche in den gothischen Acta Martyrum, die Ulfilas selbst in die gothische Sprache übersetzt hat, stehen. Diese Acta Martyrum, die Ulfilas übersetzt hat, sind noch vorhanden, und stehen in der Ausgabe des Ulfilas, die Wulfram Grandidier, Professor der Theologie zu Strasburg, besorgt hat, und die zu Strasburg 1774 in 8. gedruckt worden ist. Diese Ausgabe ist sehr selten. Ich habe sie nicht gesehen. Ich habe aber die Worte aus dem Buche: Specimen Ulfilanum, seu versio antiqua Codicis Argentei, Upsaliae 1750. 4. Maj. genommen, wo sie auf der 3. Seite der Vorrede stehen. Dieses Buch ist auch sehr selten. Ich habe es nicht gesehen. Ich habe aber die Worte aus dem Buche: Ulfilas, oder die heilige Schrift des alten Testaments, übersetzt in die gothische Sprache, Leipzig 1763. 8. genommen, wo sie auf der 3. Seite der Vorrede stehen. Dieses Buch ist auch sehr selten. Ich habe es nicht gesehen. Ich habe aber die Worte aus dem Buche: Ulfilas, oder die heilige Schrift des alten Testaments, übersetzt in die gothische Sprache, Leipzig 1763. 8. genommen, wo sie auf der 3. Seite der Vorrede stehen.

Der mißlungene Angriff der Panzerflotte ließ darüber keinen Zweifel, daß mit Schiffen allein die Hafeneinfahrt nicht zu forciren sein würde, da eine Beseitigung der jedes gewaltsame Vordringen verbietenden Sperrungen so lange ganz unausführbar erschien, als dies unter dem ungeschwächten nahen Feuer des Fort Sumter hätte geschehen müssen. Dagegen zweifelte man nicht an einem günstigen Erfolg, wenn nach vorangegangener Entwaffnung des genannten Forts der Versuch einer Beseitigung der Sperrungen gemacht werden konnte, da das Feuer der Forts und Batterien auf den den Hafen begrenzenden Inseln wegen der größeren Entfernungen weniger zu fürchten war.

Sollte also der Angriff auf Charleston von der Hafenseite erfolgen — und ein Landangriff ohne Mitwirkung der Flotte mußte bei

---

ähnlicher Aufgaben wohl zugestehen müssen, daß sehr wahrscheinlich auch hier — mit mehr oder minder großen Opfern — dies Ziel erreicht sein würde, wenn die materiellen Sperrungen der Hafeneinfahrt gefehlt hätten. Diese waren es, die den Lauf der Schiffe hemmten, und dieselben zwangen, den „stehenden" Kampf mit einem weit überlegenen Gegner aufzunehmen; ohne diese Sperrungen würden die Schiffe bei freier Fahrt schon in einem kleinen Bruchtheile derjenigen Zeit dem konzentrischen nahen Feuer der Batterien entronnen sein, während sie jetzt, zum Halten gezwungen, vergleichsweise widerstandslos demselben ausgesetzt blieben. Bei der auch für solche Schiffe nur sehr mäßigen Geschwindigkeit von 9 Knoten macht das Fahrzeug gegen 350 Schritt in jeder Minute. Sowohl hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit des Treffens, als auch der Perkussionskraft der feindlichen Geschosse wird man eine gewisse Entfernungsgrenze annehmen können, außerhalb deren die Gefahr für das Panzerschiff, wenn nicht gänzlich beseitigt, so doch als vergleichsweise gering, vielleicht nur auf Zufalls-Wirkungen beschränkt, anzusehen ist. Natürlich hängt diese Grenze von der Stärke der Panzerung einerseits und dem System und Kaliber des feindlichen Geschützes andrerseits ab. Bei glatten Geschützen und kleinem Kaliber liegt sie selbstredend näher, als bei schwerem Kaliber und gezogenen Geschützen, und von den letzteren werden diejenigen diese Grenze gefährdender Wirkung um so weiter hinausrücken, bei denen, wie bei unserem Hinterladungsgeschütz, eine sehr geringe Abnahme der Anfangsgeschwindigkeit charakteristische Eigenschaft ist, vorausgesetzt natürlich immer, daß das gegen das Panzerschiff verwendete Geschütz überhaupt im Stande ist, den Panzer zu durchschlagen.

Nimmt man nun beispielsweise für den vorliegenden Fall als diese Grenze verhältnißmäßig ungefährlicher Annäherung

der viel zu geringen Zahl der auf diesem Kriegstheater disponiblen Truppen von vorne herein außer Betracht bleiben — so versprach für einen solchen den sichersten Erfolg die Kombination eines Land- und Flottenangriffs der Art, daß durch ersteren zunächst das Fort Sumter, der Schlüsselpunkt der ganzen Position, kampfunfähig zu machen, und demnächst von der Panzerflotte, nach Beseitigung der Sperrungen, die Hafeneinfahrt zu erzwingen wäre. Hiernach gliederte sich sachgemäß der von den verschiedenen betheiligten Faktoren gemeinschaftlich aufgestellte Operationsplan wie folgt:

1. Landung und Festsetzung auf dem Südende der Morris-Insel (südlich vom Hafen) nach Ueberwältigung der hier vom Vertheidiger befestigten Position.

2. Belagerung und Wegnahme des Fort Wagner, eines auf dem nördlichen Theil der Insel gelegenen starken Erdwerks, etwa 2600 Yards (3120 Schritt) von Fort Sumter entfernt.

3. Demolirung des Fort Sumter von der so gesicherten Position aus, demnächst kräftige Unterstützung eines dann zu unternehmenden Flotten-Angriffs auf Sumter durch Geschützfeuer.

---

des Panzerschiffes an die Küstenbatterie das Maß von 1500 Schritt an — und wir glauben nicht, daß den amerikanischen Vorderladungsgeschützen gegenüber dasselbe zu niedrig gegriffen erscheint, — nimmt man ferner an, daß der von den Schiffen gewählte Kours ein paar hundert Schritte nördlich von Fort Sumter und daher wesentlich weiter von allen anderen Batterien vorbeiführen sollte, so ergiebt sich aus der Annahme von 9 Knoten Geschwindigkeit die Zeitdauer von etwa 8 Minuten, während welcher die Schiffe innerhalb jener Sphäre stark gefährdender Geschoßwirkung sich bewegen mußten, wenn die Hafen-Sperrung nicht vorhanden gewesen wäre. Daß wenigstens der größere Theil der Schiffe in dieser Zeit kampffähig geblieben wäre, ist nach allen früheren Erfahrungen gar nicht zu bezweifeln. Ob freilich die Schiffe im inneren Hafen sich dauernd hätten halten können, darüber können Meinungsverschiedenheiten obwalten. Aus dem Plan erhellt, daß sie allerdings Aufstellungen im Hafen nehmen konnten, wo sie mindestens 2500 Schritt von allen Batterien fern blieben, und doch die Stadt mit ihren schweren Geschützen ganz leicht erreichen konnten. Es ist mindestens wahrscheinlich, daß sie lange genug sich im Hafen hätten halten können, um eine beträchtliche Zahl verderblicher Hohlgeschosse in die Stadt zu werfen, diese wohl an mehreren Punkten in Brand zu setzen. Auch faßten sie mehrere der feindlichen Werke in den Rücken. Jedenfalls aber war es die materielle Sperrvorrichtung, nicht die artilleristische Wirkung, der der ungünstige Ausfall des Angriffs direkt zuzuschreiben ist. K.

4. Eindringen der Panzerschiffe, Beseitigung der Kanalsperrung, Vorbeilaufen bei den Batterien auf der James- und Sullivans-Insel bis zur Stadt.

Es war anzunehmen, daß nach vollständiger Durchführung dieses Angriffsplanes die dann durchbrochene äußere Vertheidigungslinie vom Vertheidiger würde aufgegeben werden, da dieselbe einerseits dann von nur sehr geringem Werth für ihn wäre, andrerseits auch durch einen Landangriff, unterstützt durch Kanonenboote, die im Cooper- und Wandoo-Fluß vordringen konnten, unschwer zu bewältigen sein würde. Nach dem Fall von Sumter war also die baldige Einnahme der ganzen Position zu erwarten.

Am 12. Juni 1863 übernahm General Gillmore, mit der Leitung der Operationen gegen Charleston betraut, das Kommando des Süd-Departements. Die Unionstruppen waren zu dieser Zeit im Besitz des ganzen Küstenstrichs von Light House Inlet (Südbegrenzung der Morris-Insel) bis zur Stadt St. Augustine in Florida, und Blokadegeschwader sperrten wirksam die bedeutendsten Mündungen.

Für die Operationen gegen Charleston konnten Alles in Allem etwa 11,000 Mann Landtruppen disponibel gemacht werden, und auf Verstärkungen war nicht zu rechnen. Von diesen Truppen hielt eine Brigade, unter General Vogdes, die Folly-Insel, den nördlichsten Theil des oben bezeichneten Küstenstrichs, besetzt. Durch Befestigungen und Batterien, von welchen letzteren namentlich auf dem Südende der Insel einige, mit schwerem Geschütz armirt, angelegt waren, um die Stono-Mündung und die Wasserverbindung nach der James-Insel zu beherrschen, hatten die Unionstruppen diese Position gesichert. In den Flüssen Stono- und Folly-River ankerten 2 Kanonenboote und 1 Mörserschooner, um für den Fall eines Angriffes der Konföderirten die Vertheidigung der Insel zu unterstützen, vornämlich auch, um den Stono-Fluß gegen die flach gehenden Kanonenboote der letzteren sicher zu stellen, die sonst durch den Wappo-Creek, bei Fort Pemberton vorbei, hier eindringen konnten.

Die Vorposten der Brigade Vogdes waren bis hart an das Light House Inlet vorgeschoben, wo sie in dem dichten Unterholz des hügligen Dünenterrains gut gedeckt standen, nur auf Flintenschußweite

von den feindlichen Vorposten entfernt, die jenseit des Wassers postirt waren.

Die Coles-Insel und alle zwischen Sumpfstrecken zerstreut liegenden Flächen festen Grundes wurden durch häufige Rekognoszirungen unter sorgfältiger Ueberwachung erhalten.

Die Konföderirten hatten, wie man durch Ueberläufer in Erfahrung gebracht, die Morris-Insel stark besetzt, und außer den Befestigungen auf dem nördlichen Theil auch solche zur Aufnahme von etwa 10 bis 12 Geschützen auf dem Südende der Insel angelegt, der Art, daß von hier aus sowohl in der Richtung nach der Nordspitze, als auch in der Stromrichtung des Light House Inlets, das die beiden Inseln trennt, ein kräftiges Feuer abgegeben werden konnte.

Der Uebergang auf die Morris-Insel am 10. Juli 1863.

Der Plan zur Gewinnung einer Position auf der Morris-Insel umfaßte drei verschiedene Operationen, nämlich:

1. den Uebergang selbst, von der Folly-Insel aus, der so viel als möglich in Heimlichkeit ausgeführt werden sollte;

2. eine Demonstration gegen die James-Insel, den Stono-Fluß hinauf, um die hier stehenden Truppen der Vertheidigung festzuhalten, und, wenn möglich, noch einen Theil der Morris-Besatzung dahin abzulocken;

3. die Zerstörung der Charleston-Savannah-Eisenbahn bei Jacksboro', durch Vordringen auf dem Süd-Edisto-Fluß, um das Heranziehen von Verstärkungen in dieser Richtung zu verzögern, wenn etwa der Hauptangriff zu früh entdeckt werden, oder der Kampf dort eine Zeit lang zum Stehen kommen sollte.

Die Operation ad 1 konnte in dreifacher Weise ausgeführt werden; die Landung war entweder mittelst Booten, die von Schleppdampfern über See, die Küste entlang bis zur Seeseite der Morris-Insel transportirt wurden, zu bewirken, oder durch Boote von der Nordspitze der Folly-Insel aus quer über das Light House Inlet, oder endlich durch nächtliche Einschiffung im Folly-Fluß und Benutzung der flachen Wasserläufe, die diesen mit dem Light House Inlet verbinden während der Hochfluth.

Für diesen letzteren Angriffs-Modus entschied man sich. Zur Vorbereitung desselben war inzwischen, von Mitte Juni bis zum 6. Juli, in aller Heimlichkeit eine ansehnliche Masse von Geschütz und Artillerie-Material nach dem Nordende der Folly-Insel geschafft, und hier 10 Batterien mit in Summa 47 Geschützen verschiedenen Kalibers, meist zur Nachtzeit, erbaut und armirt, durch Sandhügel und Gebüsch vorläufig noch vollkommen maskirt. Mit Genugthuung bemerkt Gillmore, daß die heimliche Durchführung dieser sehr beträchtlichen Arbeiten — Bau der Batterien, Armirung derselben und Ausrüstung mit 200 Schuß pro Geschütz, Anlage von granatsicherer Unterkunft für die Besatzung und gesicherter Magazine — innerhalb Hörweite von den feindlichen Vorposten, eine sehr beachtenswerthe Leistung genannt werden könne, und führt zugleich an, daß dem überraschend glücklichen Gelingen ein Mal die allerdings sehr günstigen Terrainverhältnisse (dicht bewachsenes Hügelterrain), außerdem aber noch der zufällige Umstand zu Hilfe kam, daß grade um diese Zeit die Aufmerksamkeit der Konföderirten vorwiegend durch den Kampf in Anspruch genommen wurde, der sich um einen bei scharfer Verfolgung südlich des Light House Inlet auf den Strand gelaufenen Blokadebrechers entspann. Diesen glücklichen Umstand benutzte der Angreifer und arbeitete mit aller Anstrengung an der heimlichen Vollendung und Ausrüstung der Batterien*).

---

*) Der Bau dieser Batterien bietet nicht gerade viel technisch Interessantes, und es liegt daher nicht in der Absicht, demselben in dem letzten Theil dieser Mittheilungen einen besonderen Abschnitt zu widmen. Nachstehend daher ein paar Notizen über die vornämlich wegen der eigenthümlichen taktischen Verhältnisse interessante Leistung, welche dem Bericht des den Bau leitenden Ingenieur-Offiziers (Appendix D des „Gillmore") entnommen sind:

Sieben Batterien lagen in den Dünen auf dem Nordende der Folly-Insel, nahe am Strande, Front nach dem Light-House-Inlet, 3 etwa 120 Schritt weiter zurück, von den ersteren durch einen Sumpf getrennt. Die Batterien der vorderen Reihe wurden alle gleichzeitig am 17. Juni Nachts begonnen, die zurückliegenden erst 8 Tage später. Am 26. Juni waren alle Batterien im Erdbau fertig, von da ab bis zum 10. Juli wurden alle noch fehlenden Arbeiten, das Strecken der Bettungen, Anlage von Pulvermagazinen, Einschneiden von Schußöffnungen in die vor der Front liegenden maskirenden Sandhügel, schließ-

Gleichzeitig war auch die frühere Besatzung der Folly-Insel durch Heranziehen einer Division von etwa 4000 Mann (General Terry's)

---

lich das Beseitigen der Bäume und des Buschwerks in der Schußrichtung, ausgeführt.

Etwa eine Woche lang richtete der Feind ein lebhaftes und recht genaues Feuer, vornämlich aus Mörsern, auf den Arbeitsplatz, ohne jedoch viel Schaden zu thun.

Anfangs wurde fast nur Nachts gearbeitet, um nicht durch das Boden-Auswerfen am Tage die Arbeit zu verrathen. Als diese erst weiter vorgeschritten, war solches nicht mehr zu befürchten, und wurden von da ab die Tagearbeiter entsprechend vermehrt. Vom 17. bis 25. Juni arbeiteten Nachts 500 Infanteristen und 38 Pioniere, am Tage 35 Pioniere; vom 25. bis 28. Juni dieselbe Anzahl Nachts, dagegen 80 Infanteristen und 35 Pioniere am Tage, endlich vom 28. Juni bis 9. Juli 300 Infanteristen, 38 Pioniere Nachts, 200 Infanteristen, 65 Pioniere am Tage. Die Ablösung der Nachtarbeiter durch die Tagesarbeiter erfolgte zwischen 2 und 3 Uhr Morgens.

Die Schwierigkeiten dieser Arbeit waren sehr beträchtlich. Nur wenn die Brandung sehr stark war, konnte die Arbeit gefördert werden ohne die Befürchtung, von den nahen feindlichen Vorposten gehört zu werden. Daß die Arbeit unentdeckt blieb, ist um so unerklärlicher, als der Vertheidiger auf dem Mastkorb des gestrandeten Blokadebrechers einen Observationsposten etablirt hatte, gegen den zwar durch Boden-Erhebungen auf dem rechten Flügel der Position die Batterien des linken Flügels gedeckt waren, der aber vollständig sichtbar wurde, wenn man nur ein paar Schritte hinter die Batterien des rechten Flügels sich bewegte. Ferner hatte der Vertheidiger einen sehr thätigen Beobachtungsposten auf den Ruinen des alten Leuchtthurmes (auf dem südlichen Theil der Morris-Insel) errichtet und endlich war die Position auch der Einsicht von dem großen Observatorium der Südländer bei Secessionsville (James-Insel) ausgesetzt. Wenn auch auf das Vorsichtigste vermieden wurde, am Tage sich auf der dem Einblick ganz blos liegenden Strandfläche sehen zu lassen, so ist es doch zu verwundern, daß die Bewegung der Arbeitsgespanne daselbst in mondhellen Nächten nicht entdeckt wurde.

Mit äußerster Sorgfalt wurde jede Veränderung des landschaftlichen Charakters vermieden; bis zum letzten Moment ließ man Bäume und Sträucher in den Batterien stehen; und wenn sie der zu streckenden Bettungen wegen nothwendig fort mußten, so rückte man sie nur ein wenig vor oder zurück und steckte die abgeschnitten Bäume wieder in den Boden. Am schwierigsten war diese künstliche Bewahrung der unveränderten Terrain-Physiognomie bei einer Batterie, die in einem Sattel zwischen Sandhügeln ohne jede Deckung lag. Der neuaufgeschüttete, dunkler gefärbte Sand wurde jedes Mal noch vor Tagesanbruch mit trocknem Sand beworfen, und dies mußte öfters wiederholt werden, wenn bei windigem Wetter der lose Sand fortgewe

und einer Brigade (General Strong's) von 2500 Mann angemessen verstärkt. Strong's Brigade war für die Landung auf der Morris-Insel, die Division für die Scheinoperation gegen die James-Insel bestimmt, und war durch Vereinbarung mit dem Admiral Dahlgren (der nach Dupont das Kommando des Blokadegeschwaders übernommen hatte) festgesetzt, daß die erstere Operation durch ein neben der Morris-Insel vorgehendes Geschwader Unterstützung finden sollte.

Erst am 9. Juli waren alle Vorbereitungen zum Angriff, zuletzt das Demaskiren der Batterien und die Instandsetzung der Boote, genügend gefördert. Am Abend jenes Tages war die Einschiffung von fast 2000 Mann in kleinen Booten im Folly-Fluß bewirkt. Der Angriffsdisposition entsprechend legten die Boote während der Nacht den Weg bis in das Light House Inlet, dessen Pfahlsperrung schon vorher geöffnet war, zurück, bewegten sich dann hart am östlichen Ufer vor, durch das hohe Schilf dem Blick des Feindes entzogen.

Die Batterien auf der Folly-Insel eröffneten das Feuer kurz nach Tagesanbruch und setzten es 2 Stunden lang lebhaft fort. — Dann

---

wurde Auch suchte man zur Vermeidung von Verdacht die Höhenverhältnisse so wenig als möglich merkbar zu alteriren, gewann daher die Brustwehrhöhe vornämlich durch einen Einschnitt dahinter und ließ den Brustwehrkörper zu der in der Spitze für die Deckung des Magazines unentbehrlichen Höhe von den Schulterpunkten allmählich um 2 Fuß ansteigen. Die Abmessungen der Batterien waren wie gewöhnlich: Brustwehrstärke 20', oft viel mehr, wenn die vorhandenen Hügel selbst als Brustwehr benutzt wurden. Brustwehrhöhe durchgehend 8'. Mit Ausnahme von 2 leichten Feldgeschützen feuerten alle Geschütze durch Scharten. Für je 2 Geschütze wurde 1 Traverse, für je 4 Geschütze ein Magazin, meistens in den Dimensionen von 6' und 12' bei 5' 6" Höhe, angelegt. Die Magazine hatten ungefähr 7' Boden über sich. Schutzräume gegen Sprengstücke wurden nach Art unserer Blendungen (halbe) gebildet und mit 2' Sand beschüttet; es wurden deren so viele angelegt, wie nur überhaupt Gelegenheit dazu geboten war. Auch wurde ein bombensicherer Verbandraum (surgery) von 30' Länge, 6' Breite und 6' Höhe, mit 3 Thüren und guter Ventilation, in der Kehle einer Batterie angelegt.

Die größte Schwierigkeit bei der ganzen Bauausführung lag in der Nothwendigkeit, sämmtliche Materialien 2 Meilen weit von rückwärts heran zu transportiren, was nur zur Ebbezeit am Strande entlang, und zwar durch Pferdegespanne, geschehen konnte.

erfolgte unter heftigem Geschütz- und Gewehr-Feuer des Feindes die Landung, und zwar von dem Haupttheil der Flottille frontal gegen die ersten Batterien, während ein Detaschement durch Eindringen in einen Nebenarm des Light-House-Inlet gegen dieselben von der rechten Flanke her verging.

Der Angriff gelang vollkommen und ohne jedes Eingreifen der Reserve, welche, 2 Regimenter und ein Paar Feldgeschütze stark, auf dem nördlichsten Theile der Folly-Insel in Bereitschaft stand. Eine nach der anderen wurden die Batterien im Sturm genommen, schon um 9 Uhr Morgens waren die Unionstruppen im Besitz von etwa drei Vierteln der ganzen Insel und hatten ihre Tirailleurs bis auf Flintenschußweite an Fort Wagner vorpoussirt.

Von weiteren Angriffs-Operationen wurde bei der großen Hitze und der Erschöpfung der Truppen für diesen Tag abgestanden.

Erster mißglückter Sturm auf Fort Wagner am 11. Juli 1863.

Am folgenden Tage früh Morgens wurde dann ein Sturm gegen Fort Wagner unternommen, der, trotz des Vordringens der Stürmenden bis zur Brustwehr, mißlang. Gillmore giebt den Verlust beider Tage zusammen auf 150 an Todten und Verwundeten für die Angreifer, und 300 auf Seiten der Vertheidiger an. 11 Geschütze waren dem Angreifer in die Hände gefallen.

Das Verhältniß der Verlustzahlen beim Angreifer und Vertheidiger erscheint etwas unwahrscheinlich, und jeden Falls steht der auffallend geringe Verlust auf Seiten des Angreifers im Kontrast mit der Hindeutung des Verfassers auf die überaus großen Schwierigkeiten des Sturmes auf die Position am Südende der Morris-Insel*).

*) Muß auch im Allgemeinen als richtig anerkannt werden, wenn Gillmore sagt, daß jeder Sturm auf eine befestigte Stellung ohne vorangegangene gründliche Vorbereitung durch das Feuer aus Belagerungsbatterien ein sehr gefahrvolles und im Erfolg unsicheres Unternehmen sei, und daß dies um so mehr dann der Fall wäre, wenn, statt auf festem Grund vorzugehen, die Angriffskolonnen in kleinen Booten, der vollen Sicht und beständigem Artillerie-Feuer ausgesetzt, sich heranbewegen müssen — so kann doch, wie schon die Geringfügigkeit der Verlustzahlen

Der mißlungene Sturmversuch wie auch die Aussagen von Gefangenen, die das Fort als ein nach Grundriß, Profil und Ausrüstung sehr starkes Werk schilderten, machten den Erfolg eines Angriffs ohne vorherige starke Beschießung aus Landbatterien sehr zweifelhaft.

Uebrigens fehlte außer jenen allgemeinen und wenig zuverlässigen Nachrichten über Stärke und Beschaffenheit des Forts jede genauere Kenntniß desselben um diese Zeit. Man wußte nur, daß es ein geschlossenes Werk sei, das die ganze Breite der Insel, vom Hochwasserstand der See östlich bis zur Bucht westlich, Vincent-Creek genannt, einnähme, und man schätzte seine Armirung auf 10 bis 12 Geschütze, von denen etwa 4—5 auf der Südfront gegen einen Angriff stehen mochten. Batterie Gregg auf Cummings Point, der Nordspitze der Insel, wurde auf 2 oder 3 nur für die Vertheidigung des Fahrwassers bestimmte schwere gezogene Geschütze geschätzt. Diese Annahmen erwiesen sich bald als weit hinter der in Wahrheit ganz gewaltigen Armirung und Ausstattung des Werkes zurückstehend. Auch ergab sich schon bei diesem ersten Sturmversuch, daß die Natur des Vorterrains dem Angriff ungleich ungünstiger sei, als man nach den vorhandenen Karten hatte annehmen dürfen. Die Breite des approchirbaren Terrainstreifens zwischen See und Sumpf war an einer Stelle durch kontinuirlichen Uferabbruch auf $^1/_4$ oder $^1/_3$ der auf den Karten verzeichneten Dimension reducirt, und diese schmalste, nur etwa 30 Schritt breite Stelle, die überdies noch bei Springfluthen und stürmischem Wetter überspült wurde und dann den nördlichsten Theil der Insel mit den Werken vollständig isolirte, lag im wirksamsten Kleingewehr-Feuer des Forts. So erschwerend diese ungünstigen Verhätnisse des Vorterrains auf einen förmlichen Angriff wirken mußten, so war doch von gewaltsamen Unternehmungen noch weniger Erfolg zu erwarten.

---

andeutet, eine solche Darstellung auf den vorliegenden Fall nur beschränkte Anwendung finden. Auch war ja die Vorbereitung der Landung und des Sturmes aus festen Batterien hier erfolgt, und es muß angenommen werden, daß die artilleristische Vertheidigung der Position durch das sehr überlegene Feuer der Angriffsbatterien sehr bald gelähmt sein mußte, da andernfalls die Verluste ungleich größer hätten ausfallen müssen.

Erbauung der ersten Angriffs-Batterien gegen Fort Wagner, 12. Juli.

Am 12. Juli wurde daher der Bau von vier starken Angriffs-Batterien, frontal resp. etwas links seitwärts vor dem Fort auf durchschnittlich etwa 1600 resp. 2000 Schritt Entfernung liegend, begonnen; am 18. Juli waren dieselben schussfertig. Es waren hier in Batterie gestellt:

11 gezogene 30Uder Parrotts
4 " 20 " "
6 " 10 " "
4 " 3zöllige "
2 " Wiard-Geschütze

9—10zöllige und 5—8zöllige Mörser, im Ganzen 41 Geschütze in den Batterien Reynolds, Weed, Hays und O'Rourke*)

Erste Beschießung des Fort Wagner, 18. Juli.

Am 18. Juli Mittags eröffneten sämmtliche Geschütze ein heftiges Feuer, das noch von dem bis auf die Höhe von Fort Wagner vorgedrungenen Geschwader kräftig unterstützt wurde. Sämmtliche gezogene Geschütze richteten sich vornämlich auf das Demontiren der Geschütze des Forts, und mäßigten ihr Feuer nur dann, wenn dicker Pulverdampf das genaue Zielen verhinderte. Es wurde nur mit Granaten und zwar vorwiegend mit Zeitzündern, zum Theil auch mit Percussionszündern, gefeuert. Jeder Mörser warf alle 5 Minuten eine Bombe.

In kurzer Zeit war das Fort auf der Landfront vollständig zum Schweigen gebracht, und auch das sehr heftige Feuer, das anfangs

---

*) Die Lage der Batterien Reynolds und Weed ist auf Taf. V. ersichtlich; die Batterien Hays und O'Rourke gehörten zu den sogenannten „Linken Batterien" (Left Batteries), einer detachirten Artillerie-Position, die auf einem flachen Höhenzug angelegt war, der sich von dem Anfangspunkt der Approchen (Beacon House), durch einen nur etwa 200 Schritt breiten Sumpf von dem sandigen Terrainstreifen der Morris-Insel getrennt, circa 1200 Schritt lang in südwestlicher Richtung in den Sumpf hinein erstreckte. Punkt g auf Taf. IV. bezeichnet die ungefähre Lage dieser „linken Batterien".

von der Seefront gegen die Flotte unterhalten war, wurde bald sehr matt.

Zweiter mißglückter Sturm gegen Fort Wagner, 18. Juli.

Noch an demselben Abend — am 18. Juli — wurde nochmals ein Sturm auf das Fort unternommen, und zwar in der Abenddämmerung, um — wie Gillmore angiebt — nach Möglichkeit dem Feuer der seitwärts auf der James-Insel und der Sullivans-Insel liegenden Batterien und dem Feuer des Fort Sumter zu entgehen. 6 Regimenter und 1 Bataillon stürmten, 1 Brigade von 4 Regimentern bildete die Reserve. (Alle Regimenter waren schwach an Kopfzahl). Die Sturm-Kolonne erhielt beim Debouchiren heftiges Feuer, nicht nur von „Wagner", „Gregg" und „Sumter" aus, sondern auch von der James- und Sullivans-Insel her. Sie wurde von einem wahren Hagel von Kleingewehr vom Fort Wagner aus überschüttet, sobald sie soweit avancirt war, daß die Batterien des Angriffs maskirt wurden, bis zu welchem Moment die Garnison des Forts ungefährdet und sicher in dem bombensicheren Raum desselben geblieben war. Obgleich das Tèten-Regiment unter diesem Feuer bald in einen Zustand gänzlich aufgelöster Ordnung und in's Stutzen kam, was sich auf die nächstfolgenden Regimenter übertrug und das Vorgehen der Reserve-Brigade nothwendig machte, wurde der Sturm mit großer Bravour bis in das Fort durchgeführt, das Ostbastion genommen und fast drei Stunden kämpfend gehalten. Dennoch mußte es wieder aufgegeben werden, da die einbrechende Dunkelheit mehr und mehr die Vortheile auf die Seite des mit dem Kampfplatz vertrauten Vertheidigers brachte.

Der Verlust der Angreifer wahr sehr groß, vornämlich auch an Offizieren höheren Ranges. Von letzteren blieben unter anderen der General Strong und 3 Obersten. Ein anderer Brigade-General und mehrere Regiments-Kommandeurs waren schwer verwundet.

Der einzige Erfolg dieses mißglückten Sturmes war die Enthüllung der bis dahin unzureichend bekannt gewesenen, und, wie sich nun ergab, weit unterschätzten Stärke und Einrichtung des Forts. Die Ausdehnung der bastionirten Front desselben betrug mehr als das Dreifache der Frontbreite, welche dem Angriff von Anfang an allerhöchstens

gegeben werden konnte, nahezu das Zehnfache von der Ausdehnung deſſelben bei fernerer Annäherung. Die Facen des Werks unterſtützten ſich gegenſeitig und waren gut flankirt. Bei anſehnlichem Relief war das Kommandement vortrefflich. Ein Schleuſenwerk geſtattete, das Waſſer von Hochfluthen im Graben zurückzuhalten. Das Material, aus welchem die Bruſtwehr formirt war, ein feſter, feinkörniger Sand, ließ ſelbſt von den ſchwerſten Projektilen nur geringe Wirkung erwarten, und erleichterte ſehr die ſchnelle Ausbeſſerung entſtandener Schäden. Der bombenſichere Raum von bedeutender Ausdehnung bot ausreichenden Schutz für die ganze Beſatzung. Die Armirung betrug 15 bis 20 Geſchütze verſchiedenen Kalibers, die faſt alle nach dem einzigen und ſchmalen Angriffsweg zur Wirkung gebracht werden konnten, und die hierbei von den Batterien Gregg, dem Fort Sumter und verſchiedenen ſtark armirten Batterien auf der James-Inſel unterſtützt wurden. Schließlich war das Fort in Flanke und Rücken von zahlreichen ſtarken Batterien der Vertheidigung eingeſehen und durch die hierdurch geſicherte, während der Nachtzeit ganz uneingeſchränkte Kommunikation mit Charleſton in den Stand geſetzt, Armirung und Beſatzung nach Bedarf zu erſetzen und auf ein Maximum zu verſtärken. Aus der Wahrnehmung dieſer verſchiedenen für den Angriff ungünſtigen Verhältniſſe reſultirte eine Modifikation des bisher verfolgten Operationsplanes. Zweck der ganzen Unternehmung war die Zerſtörung des Fort Sumter zur Ermöglichung des Eindringens der Panzerflotte, dem weder von Fort Wagner noch von Batterie Gregg aus weſentliche Schwierigkeiten bereitet werden konnten. Dieſe beiden Werke waren vielmehr nur als Vorwerke von Sumter anzuſehen, Fort Wagner ſpeziell als ein ſolches zum Zweck der Verhinderung des Baues von Breſchbatterien gegen Sumter. Verfehlte es dieſen Zweck, ſo war es werthlos für die Vertheidigung, da das Angriffsgeſchwader ſich beim Vorbeilaufen außer gefährlicher Schußweite halten konnte.

Um nun Zeit zu erſparen wurde beſchloſſen, eine Breſchirung des Fort Sumter noch vor erfolgter Einnahme des Fort Wagner von Batterien aus zu verſuchen, die auf bereits occupirtem Terrain erbaut werden konnten.

Gleichzeitig aber hielt man an dem Beschluß fest, mit aller Kraft einen förmlichen Angriff auf Fort Wagner vorzutreiben, um für den Fall des Mißlingens der Forcirung des Hafens durch die Flotte, eine bessere Blokade desselben nach Besitznahme der ganzen Morris-Insel durchführen zu können.

Erste Parallele gegen Fort Wagner, am 18. Juli Nachts begonnen.

Der Angreifer war nun zunächst bemüht, seine Position gegen starke Ausfälle, auf die er nach dem Resultat des mißglückten zweiten Sturmversuches gefaßt sein mußte, zu sichern. Im Anschluß an die Batterie Reynolds wurde daher die erste Parallele, auf 1350 Yards (1620 Schritt) von Fort Wagner entfernt, ausgeführt und für Infanterie-Vertheidigung eingerichtet. Zur größeren Sicherheit gegen Ausfälle wurde ferner 200 Schritt davor eine Reihe schräg nach vorne gestellter Pallisaden quer durch die ganze Insel gezogen, der rechte Flügel dieser Pallisadirung zurückgezogen und von 2 Geschützen auf dem rechten Flügel der Parallelen gut flankirt. Die Geschützarmirung der Batterien in der ersten Parallele wurde verstärkt.

Zweite Parallele, 23. Juli Nachts.

Mit diesen Arbeiten war man bis zum 23. Juli fertig, und es wurde schon in der nächsten Nacht die zweite Parallele, etwa 500 Schritt weiter vor, 870 Yards (etwa 1050 Schritt) vom belagerten Werk entfernt, mit der „fliegenden Sappe" (flying sap) ausgeführt. Aus der Benutzung eines schmalen Rückens, der von der See bis zum Vincent-Creek an dieser Stelle die Insel in nordwestlicher Richtung durchzieht, ergab sich eine zur angegriffenen Front schräge Richtung dieser zweiten Parallele.

Da die Absicht vorlag, dicht hinter der zweiten Parallele so viele Breschegeschütze gegen Fort Sumter in Batterie zu stellen, als nach dem vorhandenen Platz und unter dem konzentrischen Feuer, dem die Position ausgesetzt war, nur irgend möglich erscheinen würde, so legte man auf eine möglichst große Defensivstärke dieser Position besonderen Werth. Der Wasserlauf, an den sich der linke Flügel lehnte, wurde daher durch zwei schwimmende Sperrbäume gegen Bootlandungen

gesichert. Einige Schritt vor der Front der Parallele aber wurde eine, zum größten Theil doppelte, Kette von Hindernissen gebildet, aus Verhauen, geneigten Palliſadirungen und einer Art von Drahtzaun oder Drahtverflechtung (Wire entanglement) bestehend, welche letztere vor der ganzen Front entlang lief. Auch hier wurde der rechte Flügel der Palliſadirung im Haken zurückgezogen und durch eine Batterie von 6 Feldgeschützen von rückwärts vollkommen bestrichen. Der Drahtzaun reichte über diesen Haken noch um etwa 50 Schritt hinaus, die Parallele selbst aber war auf dem rechten Flügel durch eine „Vertheidigungsbarrikade" (defensive barricade) bis zur Ebbelinie verlängert, wo diese in einer plateformartigen Erweiterung — die Brandungs-Batterie (surf battery) genannt — endete, welche 2 Feldhaubitzen führte, während auf dem linken Flügel der Barrikade 3 Requabatterien aufgestellt waren*).

Bau von Breschbatterien gegen Fort Sumter, 26. Juli begonnen.

Am 26. Juli begann der Bau von Breschbatterien in der zweiten Parallele gegen Fort Sumter, und diese Arbeit kam trotz des heftigen direkten und flankirenden Feuers, das sowohl gegen die Arbeiterabtheilungen beim Batteriebau, als vornämlich bei der schwierigen und langwierigen Arbeit des Vorbringens und Aufstellens der schweren Geschütze zu befürchten stand, schnell und mit verhältnißmäßig geringem Verlust zu Stande. Allerdings konnte die Armirung der Batterien nur zur Nachtzeit bewirkt werden. Am 15. August waren sämmtliche

---

*) Requa-Batterien nennen die Amerikaner die Zusammensetzung einer Zahl von Flintenläufen, ähnlich den Espignol-Apparaten. Fünfundzwanzig solcher gezogenen, von hinten zu ladenden Läufe sind auf einer gemeinschaftlichen Unterlage befestigt, die den obern Theil einer leichten eisernen Rahmen-Feldlaffete bildet. Durch eine von zwei Hebeln bewegte Vorrichtung ist ein schnelles und gleichzeitiges Laden aller Läufe ermöglicht. Eine andere, gleichfalls durch Hebelkraft zu bewegende Vorkehrung gestattet, den Läufen auf dem Rahmstück solche divergirende Richtungen zu geben, daß auf 1200 Schritt Schußweite eine Seitenstreuung von im Ganzen etwa 145 Schritt zu erreichen ist. Das Gewicht der vollständig ausgerüsteten Batterie beträgt 1382 ℔.

Drei Mann bedienen die Maschine der Art, daß per Minute 7 Lagen oder 175 Kugeln abgefeuert werden können. Bei

Geschütze dieser Breschbatterien in der zweiten Parallele schußfertig. Es waren dies 2 gezogene 200ügе (8zöllige) und 5 gezogene 100ügе Parrott-Geschütze. Die mittlere Entfernung von Fort Sumter betrug 3525 Yards (circa 4300 Schritt).

Schon am 21. Juli war die Herstellung eines Emplacements für 1 gezogenes 8zölliges Parrott-Geschütz hinter dem linken Flügel der ersten Parallele, auf 4200 Yards (etwa 5050 Schritt) Entfernung von Fort Sumter, in Angriff genommen, und am 25. Juli eine Batterie für denselben Zweck in der ersten Parallele, für 2 gezogene 200ünder Parrotts und 2 desgleichen 80ünder Whitworth-Geschütze, die nebst Bedienungsmannschaften von der Flotte geliefert waren. Die Batterie erhielt daher den Namen „Schiffs-Batterie" (Naval Battery).

Ferner wurde am 27. Juli der Bau von Breschbatterien gegen Sumter auf den aus der Sumpffläche sich erhebenden Sandhügeln, 950 Schritt südwestlich vom linken Flügel der ersten Parallele, begonnen und trotz des Feuers aus den Batterien der James-Insel schnell gefördert. In dieser mit dem Namen „Linke Batterien" bezeichneten Position fanden zur Beschießung von Fort Sumter Aufstellung 1 gezogener 300ünder Parrott (10zöllig), das einzige Geschütz dieses Kalibers, das vor der Einnahme von „Wagner" im Angriff benutzt wurde, ferner 2 gezogene 200ünder Parrotts (8zöllige) und 4 gezogene 100ünder Parrotts. Die mittlere Entfernung nach Sumter betrug 4300 Yards (5160 Schritt), und sei schon hier erwähnt, daß diese Geschütze eine sehr thätige Rolle bei der ersten „Beschießung"

---

9 Grad Elevation ist die Schußweite 1200 Yards (gegen 1500 Schritt), wobei die Kugeln zu einer wirkungsvollen Linie seitlich ausgebreitet sind. Obgleich nur 1200 Schritt Schußweite beansprucht wird, ist doch die noch wirkungsvolle Schußweite wohl auf 1500 bis 1600 Schritt anzunehmen.

Während der Belagerung von Fort Wagner sind nach und nach 19 Positionen für solche Requa-Batterien erbaut, und bei verschiedenen Gelegenheiten diese letzteren mit gutem Erfolg gegen die feindlichen Scharfschützen und Arbeiter-Abtheilungen benutzt worden. In einem Falle z. B. nahmen zwei solche Batterien, mit je 3 nur unvollkommen darauf eingeübten Infanteristen pro Maschine bedient, lebhaften und wirksamen Theil an einem heftigen Gefecht.

des Fort Sumter spielten. Endlich wurde noch an einer Stelle mitten im Sumpfterrain (auf dem Uebersichtsplan Taf. IV. mit h bezeichnet), etwa in der mittleren Entfernung zwischen der Morris- und James-Insel, 7000 Yards (circa 8400 Schritt) vom südlichsten Punkt der Stadt Charleston entfernt, mit dem Bau einer Batterie, der sogenannten Sumpf-Batterie („Marsh Battery" auch „Swamp-Angel"), vorgegangen, die später mit einem 8zölligen gezogenen Parrott-Geschütz armirt wurde.

Dritte Parallele gegen Fort Wagner, am 9. August Nachts.

In der Nacht des 9. August wurde die dritte Parallele, 330 Yards vor der zweiten, 540 Yards (etwa 650 Schritt) von Fort Wagner entfernt, mit der „flüchtigen" Sappe ausgeführt, desgleichen ein Approchenzug nach derselben begonnen. Und jetzt begann der schwierigste Theil der Angriffsarbeiten. Ein fast unaufhörliches heftiges Feuer von den Batterien der James-Insel, der Forts Wagner, Gregg und Sumter, und vornämlich das Scharfschützen-Feuer von „Wagner" aus, machten zeitweise jede Förderung der Arbeit unmöglich und ließen es in der That zweifelhaft erscheinen, ob ein ferneres Vortreiben der Sappen unter diesen für die Vertheidigung so überaus günstigen Verhältnissen überhaupt möglich sein würde.

Dazu kam noch ein sehr bedenklicher Krankenstand, der in den ersten Perioden des förmlichen Angriffs die Effektivstärke der für den Angriff disponiblen Truppen so sehr reducirte, daß General Gillmore sich mit der Bitte um Verstärkungen an das Oberkommando wenden mußte. Wie aus der bezüglichen Correspondenz hervorgeht, schrieb Gillmore diesen beunruhigenden Krankenstand vornämlich der Wirkung großer Anstrengung bei den Angriffsarbeiten nach vollständiger Entwöhnung vom Arbeiten bei diesen Truppen zu, die seit einem vollen Jahr ganz unthätig gewesen waren. Diese Vermuthung findet ihre Bestätigung in der bald eingetretenen Verminderung des Uebelstandes, die Gillmore in den Stand setzte, auf die erbetenen Verstärkungen zu verzichten. Indem er aber gegen das Oberkommando sich dahin erklärt, daß die Zerstörung und Wegnahme Sumters mit den vorhandenen Angriffsmitteln durchführbar erscheine, hebt er auch bei dieser Gelegenheit

ganz besonders hervor, daß, da General Beauregard zur Vertheidigung von Charleston die doppelte Zahl an Truppen und mehr als das Fünffache an Geschützen habe, er (Gillmore) nach der Oeffnung des Zuganges für die Panzerflotte durch Zerstörung des Fort Sumter mit den disponiblen Kräften nichts weiter thun könne, als sich in einem streng defensiven Verhältniß auf den See-Inseln zu halten.

Inzwischen war die Besatzung von Fort Sumter eifrig bemüht, das Widerstandsvermögen dieses Werkes durch Packung von Sandsäcken außerhalb gegen die meist bedrohte Kehlmauer, Ausfüllen der Kehl-Kasematten mit Sandsäcken und Baumwollballen, Verstärkung der Traversen auf der Plateform und ähnliche Mittel zu steigern.

Auf Seiten des Angriffs hoffte man zu dieser Zeit noch, daß die Besitzergreifung der Morris-Insel auch ohne Vortreiben des Sappenangriffs bis zum Fort Wagner hin, gelingen werde, und zwar durch Abschneiden aller Zufuhr, was am Tage ausreichend durch das Feuer der schon vorhandenen Angriffsbatterien, Nachts aber, wie man hoffte, nach der Zerstörung des Fort Sumter durch Wachtboote zu bewirken sein würde. Ein Versuch, schon jetzt durch künstliche Beleuchtung der Wasserfläche hinter Fort Wagner, bei Cummings-Point, die Kommunikation auch Nachts aufzuheben, gelang nur unvollständig, und zwar weil die Entfernung von 3000 Yards (über 3600 Schritt) von den „linken Batterien", wo der Apparat für Calcium-Licht aufgestellt werden mußte, zu groß für diesen war. Die Idee hierbei war, einen Lichtkegel auf die Wasserfläche zu werfen, und die Wachtboote in der Dunkelheit dicht außerhalb der erleuchteten Region zu postiren. Bei größerer Stärke des Apparats und mit mächtigen Reflektoren würde dieser Plan einer Absperrung der Insel — wie Gillmore meint — sicherlich gute Resultate geliefert haben.

Am 16. August waren alle Vorbereitungen so weit beendet, daß der Befehl zur Eröffnung des Feuers aus den Breschbatterien gegen Fort Sumter am nächsten Morgen gegeben werden konnte.

Erste Beschießung des Fort Sumter, 17. August.

Demgemäß eröffneten am 17. Morgens 12 Batterien mit in Summa 28 gezogenen Geschützen und 15 Mörsern ihr Feuer, und

jahr 10 Monate jungere Bruderin 1783, 100 ist Johann Baptist Gleichauf, Bürger und Schuhmacher, 1783 Jahr alt, 1 Jahr 10 Monate, 1 Jahr 10 Monate, 1 Jahr 10 Monate

nach glaubwürdigen Nachrichten war nur noch ein einziges bedienungsfähiges Geschütz übrig geblieben, das auf den Hafen sah. Das Fort war in einen Zustand versetzt, der es ihm eben so unmöglich machte, auf das weitere Vorgehen der Angriffsarbeiten gegen Fort Wagner störend zu wirken, als der Panzerflotte Gefahr zu bringen*).

---

*) Gillmore giebt an, daß die ersten 10 bis 15 Tage nach dem 23. August diejenige Zeitepoche bezeichnen, in welcher die innere Vertheidigung der Hafenseite sich am meisten und auffälligsten in einem Zustand großer Schwäche befand, der einem Vorgehen der Flotte den leichtesten Erfolg versprach, wie denn auch von Ueberläufern und Gefangenen übereinstimmend bestätigt wurde, daß die einem solchen Vorgehen zu dieser Zeit entgegenstehenden Schwierigkeiten keineswegs unüberwindliche gewesen seien.

Dem widerspricht Admiral Dahlgren in seinem offiziellen Bericht, dessen bezügliche Stelle Gillmore anführt. Der Admiral machte, ganz im Gegensatz zum General Gillmore, das Vordringen der Flotte nicht blos von der Zerstörung Sumters, sondern vielmehr von der Wegnahme des Fort Wagner und der Batterie Gregg abhängig und sagt, daß in der nach dem zweiten unglücklichen Sturmversuch hervorgetretenen Nothwendigkeit eines schrittweisen Vorgehens gegen Fort Wagner der Hauptgrund für die Verzögerung der Einnahme Charlestons gesucht werden müsse. Denn, argumentirt er, wäre bei ausreichender Truppenzahl im Angriff eine gewaltsame Wegnahme des Fort Wagner gelungen, so wäre Gregg unmittelbar, Sumter bald darauf zweifellos auch gefallen, und es wäre dann ein Vordringen der Flotte bis an die dann noch im Zustand unvollkommener Vorbereitung und Ausrüstung befindlichen inneren Werke möglich gewesen. Aber grade die Absicht einer Vervollständigung dieser inneren Vertheidigungswerke sei das leitende Motiv für die zähe Vertheidigung Sumters und der Morris-Insel gewesen, und man könne daher sagen, daß jeder Tag des längeren Widerstandes von Fort Wagner zugleich ein Tag der längeren Erhaltung Charlestons gewesen sei.

General Gillmore führt dagegen an, daß schon ein Blick auf die Karte lehre, wie Fort Wagner ganz und gar nicht der schnellen Durchführung eines Angriffs der Panzerflotte im Wege gestanden habe, da diese beim Eindringen in den Hafen sich sehr wohl außer wirkungsvoller Schußweite dieses Forts hätte halten können. Er unterstützt diese Aufstellung mit dem Hinweis darauf, daß vor dem Fall „Wagners" die Panzerschiffe oft schon dasselbe ganz ungestraft passirt hätten. Er wiederholt dann nochmals seine Auffassung der ganzen Situation, die schon bei Besprechung des zuerst aufgestellten und später modifizirten Operationsplanes Ausdruck gefunden hat, und zieht daraus den Schluß, daß, wie jener Operationsplan die übereinstimmend als richtig erkannte Voraussetzung der Möglichkeit des Eindringens der Flotte nach erfolgter Zerstörung Sumters zur

Ohne Verzug machte sich der Vertheidiger daran, die demontirten Geschütze über Nacht fortzuschaffen, und in Zeit weniger Wochen war ein Theil derselben auf anderen Punkten der Hafenvertheidigung neu aufgestellt. —

Schon während der „Beschießung" von Sumter waren die Angriffsarbeiten gegen Fort Wagner wieder aufgenommen. In der Nacht des 18. August debouchirte man mit der völligen Sappe auf dem linken Flügel der dritten Parallele. Der Nordost-Sturm dieser Tage, der die Springfluthen zu ungewöhnlicher Höhe trieb, machte hierbei das Sappiren zu einer überaus mühevollen Arbeit. Zwei Fuß hoch stand das Wasser in den Trancheen, und an mehreren Stellen stürzten in Folge der Unterspülung die Brustwehren ein. Nur mit genauer Noth entging die „Brandungs-Batterie" in der zweiten Parallele gänzlicher Zerstörung, über ein Drittel derselben war von der See weggespült, und die Armirung hatte zeitweise fortgeschafft werden müssen.

Aber größere Schwierigkeiten noch wurden dem Vorschreiten der Sappenköpfe durch das feindliche Artillerie- und Schützen-Feuer entgegengesetzt. Vornämlich von einem Punkt, 200 Yards (240 Schritt) vor dem Werk, wo durch einen flachen Bergrücken den Schützen gute Deckung geboten war, wurde ein unaufhörliches Gewehrfeuer unterhalten, das, unterstützt von dem bei jedem Schweigen der Angriffs-Batterien sofort wieder anhebenden Geschützfeuer des Forts, und von dem unablässigen und sehr gut gezielten Feuer der James-Batterien,

---

Basis gehabt habe, eine solche Aktion auch unmittelbar nach Erfüllung dieser Vorbedingung hätte erfolgen müssen. Und indem er dieser Versäumniß allein die ganze Schuld der geringen Ausbeute des so mühevollen Land-Angriffes zuschiebt, spricht er aus, daß die Verstärkung der inneren Vertheidigungslinie nur in Folge des Nichteingreifens der Panzerflotte möglich geworden sei, und bemerkt schließlich, daß die Durchführung des Angriffs auf Fort Wagner nach bewirkter Demolirung des Fort Sumter keineswegs zu Gunsten der Ermöglichung des Vorgehens der Flotte gegen die Hafensperrung, sondern lediglich zu dem Zweck erfolgt sei, um von dem nördlichen Theil der Morris-Insel aus eine vollkommene Beherrschung der Einfahrt zum Hafen, und somit eine vollständige Blokade des letzteren für alle Fälle zu gewinnen.

den Angriffsarbeiten ungemein beschwerlich wurde. Der Versuch, den Rücken mit Sturm zu nehmen, mißlang, und es wurde daher zu der Erbauung einer neuen Parallele geschritten.

Vierte Parallele, 21. August Nachts.

Diese vierte Parallele wurde in der Nacht des 21. August, etwa 100 Yards (120 Schritt) vor dem Bergrücken (360 Schritt vom Fort) theils mit der „flüchtigen", theils mit der „völligen" Sappe ausgeführt. An dieser Stelle war die Insel gegen 200 Schritt breit, vom Hochwasserstand an gemessen.

Es wurde nun, am 26. August, versucht, mit leichten Mörsern und Schiffshaubitzen aus der vierten Parallele, unterstützt durch das Feuer weiter zurückliegender Mörserbatterien, den Feind aus seiner vorgeschobenen Position zu vertreiben, aber vergebens. Die Treffähigkeit der Mörser war, wie Gillmore anführt, nur gering.

Fünfte Parallele, 26. August Abends.

Am 26. August Abends endlich glückte es dem Angreifer, mit dem Bajonett den Vertheidiger von dem Bergrücken zu vertreiben und sofort auf diesem letzteren die fünfte Parallele auszuheben, durch welche der Angreifer sich eine Position etwa 240 Yards (290 Schritt) vom Fort Wagner sicherte.

Zwischen dieser Position und dem Fort lag nun der schmalste und tiefstliegende Theil der Insel, die hier nur einen flachen Sandrücken, kaum 25 Yards breit, und nur 2 Fuß über die Wasserfläche erhoben, bildete, über den bei stürmischem Wetter die Wellen vollkommen wegspülten bis in den Sumpf hinein. Ohne Verzug wurde von dem rechten Flügel dieser fünften Parallele ein Schlag auf dem flachen Strand entlang vorgetrieben, und die Parallele selbst vertheidigungsfähig ausgebaut.

Major Brooks, Ingenieur vom Stabe, erwähnt in seinem offiziellen Bericht einer der unangenehmsten Widerwärtigkeiten beim Sappenangriff in so flachem Terrain, indem er anführt, daß es besondere Schwierigkeiten verursacht habe, die Leichen der Gefallenen in der dünnen beweglichen Sandschicht zu beerdigen. Oefters war man zu

über unbedeutsam, in einer Zeit, wo so viele bedeutsame Verfassungen in Trümmer gingen, eine Verfassung, die nicht einmal auf dem Papier stand, sich behaupten zu können, dauerte sie doch 1½ Jahrhunderte, und sie hätte sich noch länger gehalten, wenn sie nicht durch die Revolution in Frankreich zu Grunde gegangen wäre.

Die Verfassung der Republik Bern war eine Aristokratie, wie sie in der Geschichte nicht leicht ihresgleichen findet. Die Regierung bestand aus 200 Mitgliedern, welche sich selbst ergänzten. Diese 200 Mitglieder bildeten den großen Rath, welcher die Gesetze machte, und aus ihm wurden die Mitglieder des kleinen Rathes, welcher die Gesetze vollzog, gewählt. Der kleine Rath bestand aus 27 Mitgliedern, nämlich aus dem Schultheiß, welcher zugleich Präsident des großen Rathes war, aus 2 Statthaltern, welche Vicepräsidenten des großen Rathes waren, aus 12 Räthen, welche zugleich Mitglieder des Appellationsgerichtes waren, und aus 12 Räthen, welche nicht zugleich Mitglieder des Appellationsgerichtes waren. Der Schultheiß und die Statthalter wurden jährlich, die Räthe alle 6 Jahre gewählt. Der Schultheiß hatte den Vorsitz in allen Versammlungen, in welchen er sich befand, und gab den Ausschlag, wenn in diesen die Stimmen gleich waren. Er hatte das Recht, Gesandte zu ernennen, und stand dem Kriegswesen vor.

Das Volk hatte in der Regierung und der Regierung selbst keine Mitwirkung. Es war ein Unterthanenland, und die Unterthanen hatten nur die Pflicht, zu gehorchen und zu bezahlen.

Außerdem gehörten zu Bern Gebiete von Waadt, die zu Lausanne, Vevey, Yverdon, Morges, Nyon, Aubonne, Rolle, Moudon, Payerne, Avenches, Cudrefin, Grandson und Echallens gehörten, und Gebiete von Aargau, die zu Aarau, Lenzburg, Brugg, Zofingen, Arau, Biberstein, Kasteln, Schenkenberg, Königsfelden, Wildenstein, Habsburg, Frickthal, Rheinfelden, Laufenburg, Sulz, Waldshut, Klingnau, Baden, Bremgarten, Mellingen, Lenzburg, Hallwyl, Meyenberg, Merenschwand, Muri, Villmergen, Sarmenstorf, Boswyl, Meyenberg, Richensee, Hitzkirch, Rothenburg, Wikon, Willisau, Triengen, Sursee, Knutwyl, Münster, Kriegstetten, Buchegg, Kyburg, Thierstein, Dorneck, Gilgenberg, Waldenburg, Farnsburg, Homberg, Olten, Gösgen, Aarwangen, Bipp, Wangen, Landshut, Fraubrunnen, Bucheggberg, Kriegstetten, Lebern, Flumenthal, Kriegstetten, Bechburg, Gösgen, Falkenstein

vorzutreiben, während das helle Mondlicht der meistens klaren Nächte die Arbeit zu dieser Zeit fast ebenso gefährlich machte. In der That schienen die Dinge auf einen Punkt vollständigen Stillstandes angelangt zu sein, und ein Gefühl der Muthlosigkeit begann sich Aller, der Offiziere wie der Mannschaften, zu bemächtigen. Für die Verluste, die wir täglich litten, gaben die erlangten Resultate keinen entsprechenden Ersatz, und kein Mittel lag nahe, eine Erleichterung für die Mannschaften eintreten zu lassen, auf sie anregend und ermuthigend einzuwirken".

Um der wachsenden Entmuthigung entgegen zu arbeiten, beschloß man einerseits, durch überwältigendes Feuer aus schweren und leichten (sogenannten Coehorn-)Mörsern die Vertheidigung des Forts so vollkommen nieder zu halten, daß die Sappeurs nur das Feuer der entfernteren Batterien zu erdulden haben würden, und andererseits zu versuchen, den bombensichern Raum des Werkes durch gezogenes Geschütz zu öffnen.

Zweite Beschießung des Fort Wagner, 5. September.

Vier verschiedene Linien von Batterieen traten bei dieser am 5. September erfolgten Beschießung des Fort Wagner in Thätigkeit, jede über die vorliegenden wegfeuernd. Allerdings kostete das zu frühzeitige Explodiren einiger Hohlgeschosse einigen der eigenen Leute das Leben, ohne jedoch eine Demoralisation der in den vorderen Positionen stehenden Truppen, die man daraus erwachsen zu sehen befürchtete, zu bewirken. Zweiundvierzig Stunden warfen ohne Unterbrechung 17 schwere und leichte Mörser ihre Bomben über die Köpfe der eigenen Truppen und Arbeiter hinweg in das Fort, während gleichzeitig 13 schwere gezogene Parrott-Geschütze, 100*u*der, 200*u*der und 300*u*der, in kurzen regelmäßigen Intervallen ihre kolossalen Sprenggeschosse in die südwestliche Ecke des bodenumhüllten bombensicheren Holzbaues trieben. Endlich unterhielt während der Tageszeit der New-Ironsides (Breitseiten-Panzerschiff) ein constantes Feuer aus seinen 8 Breitseit-Geschützen, deren 11zöllige Granaten, über das Wasser ricochettirt, durch den Aufschlag auf der geböschten Glacisfläche des Forts zum Aufsteigen mit geringer Geschwindigkeit gebracht wurden, und dann, nahezu senkrecht niederfallend, über oder in dem Fort mit großer Regelmäßigkeit zur

Explosion kamen und furchtbare Verheerungen in allen Theilen desselben, mit einziger Ausnahme des bombensichern Raumes, anrichteten. Das Calcium-Licht wurde mit so gutem Erfolg in der Nacht angewendet, daß es diese zur Tageshelle umwandelte, wohin es dirigirt wurde, und jeden Gegenstand der Front bis auf die kleinsten Details auf das Schärfste erkennen ließ, während die Belagerer in ein durch den Kontrast um so undurchdringlicheres Dunkel gehüllt wurden.

In wenigen Stunden war das Fort vollkommen zum Schweigen gebracht, kein Zeichen der Thätigkeit war merkbar*). Augenscheinlich hatte die Besatzung Schutz in dem bombensichern Raum gesucht. Nur von Zeit zu Zeit fiel wohl ein vereinzelter Schuß gegen das Panzerschiff, und ein oder zwei Scharfschützen gaben hin und wieder ein hastiges und wirkungsloses Feuer gegen die Sappentête ab. Mit aller Kraft wurde diese nun vorgetrieben trotz des unaufhörlichen Feuers der James-Batterien, das der vorrückenden Sappentête bis so nahe an das Fort heran folgte, daß Freund und Feind zuletzt gleichen Theil hatten an der Gefahr.

Bemerkenswerth ist, wie schnell aus diesem passiven Verhalten des Forts ein Gefühl der Sicherheit beim Angreifer sich entwickelte. Die Arbeiter setzten sich ohne Furcht vollkommen ungedeckt der Sicht vom Fort aus, die nicht arbeitenden Ablösungen traten wohl, um sich die Langeweile zu vertreiben, auf die Brustwehren und schauten von dort sich frei um, einzelne dieser Leute suchten kriechend ihren Weg zwischen den verborgenen Torpedos hindurch bis zur Kontreescarpe, wo sie eine genaue Rekognoscirung des Forts und seiner Umgebungen anstellten, und sie entwickelten hierbei einen Grad von Gewandtheit und Findigkeit, der nur aus der Schule langer und harter Erfahrungen hervorgeht.

---

*) Es drängt sich die Frage auf, weshalb erst jetzt von der artilleristischen Ueberlegenheit des Angriffs gegen das belagerte Fort Gebrauch gemacht wurde? Oder sollte das Mißtrauen der Angreifer in die Zündvorrichtung ihrer Bomben so groß gewesen sein, daß sie sich erst zur Verzweiflung getrieben dazu entschließen konnten, aus rückliegenden Mörserbatterien über die Tranchee-wachen ꝛc. hinweg zu werfen?

Mißglückter Bootangriff gegen Batterie Gregg, 5. September Nachts.

In der Nacht des 5. September wurde ein Bootangriff gegen Batterie Gregg versucht, der aber die Besatzung so wohl vorbereitet fand, daß in einem Moment ein wahrer Hagelschauer von Kugeln und Granaten die im Light House Creek vordringende Bootkolonne empfing und sie zwang, ohne den Versuch der Landung kehrt zu machen.

Couronnement, 6. September.

Am 6. September, kurz nach Dunkelwerden kam die Sappentête auf die Höhe der Südface des Fort Wagner, und wurde dann rechts von dieser an der Kontreescarpe entlang geführt bis nahe zur Flanke auf der Ost- oder Seefront, wo eine Krönung des Kontreescarpenrandes ausgeführt wurde. Man war jetzt gegen alle noch im Fort stehenden Geschütze gedeckt, die der vorerwähnten Flanke waren bereits früher zurückgezogen worden.

Die von einem Ingenieuroffizier ausgeführte Rekognoscirung des Grabens ließ auf der Kontreescarpe eine Fräsirung erkennen, deren Spitzen bis 2' unter dem Glacisкamm sich erhoben und in deren Zwischenräumen Lanzen und Enter-Piken aufgestellt waren. Nach Entfernung dieser letzteren wurde mit der flüchtigen Sappe ein Schlag an dem Glacisкamm entlang geführt, hierdurch die Erde auf ein Niveau mit den Pfahlspitzen gebracht und so das Ueberschreiten dieses Hindernisses durch die Sturmkolonnen vorbereitet.

Die Disposition für den Sturm, welche am 5. September ausgegeben wurde, lautete:

I. Morgen früh 9 Uhr wird Fort Wagner durch die vom Brigade-General Terry — der in Person kommandiren wird — näher zu bezeichnenden Truppen gestürmt. Das Artilleriefeuer gegen das Werk wird so lange fortgesetzt, bis die Stürmenden die Brustwehr ersteigen, und dann auf ein gegebenes Signal eingestellt.
Für den Sturm sind drei Kolonnen zu formiren.
Die erste Kolonne, aus 2 kleinen Regimentern erlesener Truppen gebildet, debouchirt aus den vordersten Tranchéen, erklimmt die Brustwehr der Seefront, die Decke des bombensichern Raume

und die Traversen, vernagelt die Geschütze und setzt sich in Besitz des Ausfallthores;

Die zweite Kolonne, eine Brigade stark, in Front rechts aufmarschirt in den Tranchéen hinter der ersten Kolonne, debouchirt regimenterweise auf den Strand, passirt die Seefront des Forts, defilirt dann scharf nach links und erklettert die Brustwehr der Nord- und Westface, ein Regiment nach dem andern, sobald jedes die erforderliche Distanz gewinnt;

Die dritte Kolonne, gleichfalls eine Brigade stark, links in Front aufmarschirt, folgt der zweiten Kolonne, und „deployirt" quer durch die Insel hinter der Kehle von Fort Wagner, Front gegen Cummings Point, mit stark ausgeschwärmten Tirailleurs.

II. Die Tranchéewachen stehen an geeigneten Punkten in Reserve. Der Rest von General Terry's Truppen steht unter Waffen in der Nähe von Beacon House (circa 350 Schritt hinter der ersten Parallele) von 8 Uhr Morgens an. Die Feldbatterien stehen in Gefechtsbereitschaft in der Nähe der „Warte" (Lookout, ein Punkt etwa 2500 Schritt hinter der ersten Parallele, 150 Schritt vom Strande).

Einnahme des geräumten Fort Wagner und der Batterie Gregg, 6. September Nachts.

Zum Sturm kam es nicht; schon um Mitternacht am 6. September erhielt General Gillmore die Nachricht, daß der Feind die Insel räume. Trotz ungesäumten Nachdrängens der Angreifer entkam bei der Schnelligkeit dieses Rückzuges fast die ganze Besatzung, nur 70 Mann wurden noch auf dem Wasser zu Gefangenen gemacht.

Die Angriffstruppen besetzten sogleich den nördlichen Theil der Insel. 18 Geschütze verschiedenen Kalibers im Fort Wagner und 7 in der Batterie Gregg wurden erbeutet, so daß im Ganzen auf der Morris-Insel 36 Geschütze, meist schweren Kalibers, erobert waren.

Es zeigte sich nun erst, wie ungewöhnlich stark das angegriffene Werk war, und wie selbst die weitestgehenden Schilderungen der Gefangenen und Deserteurs nicht übertrieben hatten.

Der bombensichere Raum, zur Aufnahme von 1500 bis 1600 Mann geeignet, war nach einer so heftigen Beschießung, wie je ein Erdwerk

erduldet hat, faktisch unverletzt geblieben. Allerdings hätte das fortgesetzte Breschiren des Raumes schließlich realisiren müssen, denn es war zu sehen, wie die schweren Geschosse allmählich tiefer und tiefer sich eingebohrt hatten, so erstaunlich langsam allerdings das Fortschreiten dieser Wirkung gewesen war. In der That ist — wie Gillmore hier anführt — die Breschewirkung selbst gezogener Geschütze gegen eine im natürlichen Böschungswinkel stehende Sandbrustwehr nahezu verschwindend gering, und es steht der Munitionsverbrauch außer allem Verhältniß mit dem Effekt.

Aus der tabellarischen Zusammenstellung über die zweitägige (5. und 6. September) Beschießung des Fort Wagner mit den Breschegeschützen entnehmen wir folgende Notizen von allgemeinerem Interesse:

Verfeuert wurden auf Distanzen von 820 bis 1900 Yards (1000 bis 2300 Schritt) aus 13 gezogenen Parrott-Geschützen von 100- bis 300℔gem Kaliber (1—300℔der, 3—200℔der, 9—100℔der) im Ganzen 1411 Geschosse von zusammen 150505 ℔ Metallgewicht. Davon trafen das Fort 1247 Geschosse, den bombensichern Raum 1173 Geschosse, welche letzteren ein Metallgewicht von 122330 ℔ repräsentiren.

Die Totalmasse des Sandes, die bei diesem Breschevers[u]ch auf so große Entfernung fortgeschleudert wurde, daß er gänzlich aufhörte, Deckungsmittel für den Hohlraum zu sein, ist nach einer genauen Untersuchung an Ort und Stelle auf 165 Kubikyards (etwa 4075 Kubikfuß ddc. preuß.) geschätzt worden. Hieraus ergiebt sich nach der vorstehenden Angabe des Metallverbrauchs das bemerkenswerthe Resultat, daß auf jedes ℔ Geschoßmetall bei Anwendung der normalen Breschesladung (service charge) nur 3,27 ℔ entfernten Sandes kommen, wenn man das Gewicht des letzteren pro Kubikfuß (engl.) zu 90 ℔ annimmt, was nur um 4 ℔ das Gewicht im ganz trocknen Zustand übersteigt.

Es ist jedoch hierbei nicht außer Betracht zu lassen, daß

1. die Böschung sehr flach war, nach wenigen Schüssen sogar flacher als der natürliche Böschungswinkel des Sandes;
2. ein sehr beträchtlicher Theil des bei jedem Schuß fortgeschleuderten Sandes wieder auf eine Stelle zurückfiel, von der ein späterer Schuß ihn wieder forttreiben mußte, daß somit die meisten Sandpartikel wiederholentlich bewegt worden sind. —

Am 7. September früh schickte Vice-Admiral Dahlgren einen Parlamentair nach Fort Sumter mit der Aufforderung der Uebergabe, und notifizirte dem General Gillmore zugleich durch Signale, daß, wenn der Aufforderung nicht nachgekommen werden sollte, er mit allen Panzerschiffen gegen das Werk vorgehen und es engagiren wollte. Die Uebergabe wurde verweigert.

Mißglückter (zweiter) Angriff der Panzerschiffe auf Fort Sumter, 8. September Nachts.

Während der Nacht des 8. September wurde mit einem Geschwader der Versuch gemacht, Sumter zu nehmen, der Angriff jedoch mit beträchtlichem Verlust zurückgeschlagen. Bevor General Gillmore von der Absicht des Admirals, das Fort zu stürmen, in Kenntniß gesetzt war, hatte er Vorkehrungen zu demselben Zweck getroffen. Die hierfür designirte Truppenabtheilung war jedoch auf dem Sammelplatz, in dem Wasserlauf westlich der Morris-Insel, durch flaches Wasser während der Ebbezeit so lange festgehalten worden, bis die Nachricht von dem verunglückten Sturmversuch der Flotte eingegangen war. Die einzigen zu Gunsten der Uebereinstimmung zwischen beiden Theilen des Angriffs schließlich getroffenen Arrangements liefen lediglich darauf hinaus, zufällige Kollisionen zwischen ihnen zu verhüten. Jeder Theil für sich wurde für den vorliegenden Zweck ausreichend stark gehalten.

Mit der Einnahme der ganzen Morris-Insel und der Zerstörung des Fort Sumter endete derjenige Abschnitt des gemeinschaftlich verabredeten Planes der Operationen gegen die Vertheidigungswerke Charlestons, in welchem die Landtruppen die Führung zu nehmen hatten. Fort Wagner und Batterie Gregg waren unverzüglich verstärkt, auch noch andere Vertheidigungsanlagen auf der Insel zur Ausführung gebracht worden. Am Nordende derselben war eine mächtige Geschützdestition aus Mörsern und gezogenen Geschützen gebildet, um in Gemeinschaft mit den Panzerschiffen wirken zu können, wenn diese zum Angriff gegen die Hafeneinfahrt vorgingen, gleichzeitig auch, um nach Bedarf dazu verwendet zu werden, die Aufstellung neuen Geschützes auf den Trümmern von Sumter zu verhindern. Admiral Dahlgren fürchtete große Verluste von dem Gewehrfeuer, das von Sumter aus gegen die Monitors dann abgegeben werden würde, wenn diese an der Wegräumung

der Hafensperrung arbeiteten. Auch diesem Uebelstand sollte durch die starke Geschützposition auf dem nördlichen Theil der Morris-Insel entgegengewirkt werden.

Das 3tägige Feuer eines Theils der Breschegeschütze der linken Batterien und der zweiten Parallele gegen Fort Sumter, das mit dem 1. September endigte, hatte das Aussehen des Forts nicht wesentlich verändert. Es war bis jetzt nur die Kehllinie breschirt. Die Südostface, welche allein noch außer jener von der Morris-Position aus sichtbar war, blieb, obgleich an vielen Stellen arg zugerichtet, dennoch stehen. Alle Bankgeschütze waren entweder demontirt, oder doch vorläufig kampfunfähig, das Werk war, als Vertheidigungsmittel gegen die Panzerflotte betrachtet, geradezu werthlos. Wenn der Vertheidiger dennoch den Besitz nicht aufgab, so geschah dies zweifelsohne in der Hoffnung und Absicht, wieder Geschütz daselbst aufzustellen, sobald nur eine Pause in der Beschießung dies gestatten würde.

Zweites Bombardement des Fort Sumter, 26. Oktober 1863.

In Folge der von Zeit zu Zeit einlaufenden Nachrichten, daß der Vertheidiger in der Arbeit begriffen sei, Geschütze auf der Südostface neu aufzustellen, dann auch zu dem Zweck einer vollständigen Niederlegung dieser Face, um so die Kasematten der Kanalfronten in den Rücken fassen zu können, eröffneten die schweren gezogenen Geschütze in „Wagner" und „Gregg" am 26. Oktober wieder das Feuer gegen Fort Sumter.

In wenigen Tagen war die Südostface noch vollständiger breschirt, als der Kehlschluß. Die Trümmer bildeten eine praktikable Rampe vom Wasserspiegel bis nach oben. Beide von der Morris-Insel aus sichtbaren Facen lagen in Trümmern.

Mit diesem zweiten Bombardement gegen Sumter endeten alle Angriffsoperationen gegen die Werke von Charleston, nur von Cummings Point wurde noch mehrere Wochen hindurch, bis gegen Ende Dezember, ein langsames und unregelmäßiges Feuer zur Verhinderung von neuen Geschützaufstellungen und Reparaturarbeiten erhalten, so lange man noch hoffte, daß inzwischen von der Flotte ein Angriff vorbereitet würde. Erst als es unzweifelhaft wurde, daß ein solches Vor-

haben von Seiten des Flotten-Kommandos definitiv aufgegeben sei, wurde jenes Feuer eingestellt.

Und nun begann wieder eine Epoche gänzlicher Unthätigkeit auf Seiten des Angriffs, die ihr Ende erst kurz vor der Schlußscene des ganzen blutigen Dramas fand, und auch dann nicht durch ein energisches Vorgehen auf dieser Seite, wo der Angriff begonnen war, sondern durch das Hinzutreten eines ganz neuen Faktors in diesem.

Erst als die Lage des Südens nach Erschöpfung aller Hilfsquellen geradezu hoffnungslos geworden, von Monat zu Monat der Terrainbesitz vermindert, durch Sherman's strategisch denkwürdigen Zug der Zusammenhang zwischen den einzelnen Kriegstheatern gefahrdrohend durchschnitten, und auf allen Punkten das numerische Uebergewicht des Nordens ein erdrückendes geworden war, erst da erlag auch Charleston dem unaufhaltsamen Vordringen Sherman's, der Fall dieses Platzes war der Vorbote für das nahe Ende des dem Süden so unheilvollen langen Kampfes, wie der erste Schuß hier als Signal für den beginnenden Krieg 4 Jahre früher gefallen war.

II. Allgemeine Betrachtungen und Folgerungen.

Nach beendeter Darstellung des historischen Verlaufs der Angriffsoperationen widmet Gillmore unter einem besonderen Abschnitt (general observations, notes and suggestions) den Schluß seines Berichts allgemeinen Betrachtungen und Schlußfolgerungen. Der erste, dem Artilleristischen des Angriffs gewidmete Theil dieses Abschnitts giebt zunächst tabellarische Zusammenstellungen für Elevation, Ladung, Schußweite ꝛc. der im Angriff benutzten Parrott-Geschütze, bespricht dann die erzielte Wirkung derselben, wie auch das Verhalten der Geschützröhre, geht zu einer vergleichenden Besprechung einiger anderen Geschützkonstruktionen über, und giebt in einer Tabelle eine interessante Zusammenstellung der bemerkenswerthesten Resultate verschiedener englischer und amerikanischer Geschütze bei Schießversuchen gegen Panzerungen. Ohne bei dem Zweck der vorliegenden Arbeit hierauf näher eingehen zu können, möge nur die Bemerkung gestattet sein, wie diese Zusam-

menſtellung durch ihre Reichhaltigkeit wohl geeignet iſt, ein Bild von dem gegenwärtigen Stand des immer noch nicht beendeten Wettſtreits zwiſchen Panzerſtärke und artilleriſtiſcher Zerſtörungskraft, und eine neue Beſtätigung für die kaum noch zu bezweifelnde Thatſache zu bieten, daß dieſer Streit ſchließlich doch zu Ungunſten der Panzerungen endigen muß, denen mit der Rückſicht auf ihre praktiſche Anwendbarkeit in mehrfacher Beziehung eine viel engere Grenze für eine weitere Verſtärkung geboten iſt, als der Steigerung der artilleriſtiſchen Wirkung, welche letztere ſchon deshalb ungleich mehr entwickelungsfähig iſt, weil ſie aus der Kombination mehrerer Faktoren (Kalibergröße, Ladungsverhältniß, Geſtalt und Maſſe des Geſchoſſes ꝛc.) reſultirt, während bei der vortrefflichen Qualität, in welcher ſchon jetzt die Panzerplatten hergeſtellt werden, eine fernere Steigerung ihres Widerſtandsvermögens wohl nur noch durch eine Vermehrung der dem zuläſſigen Maximum bereits nahe ſtehenden Dicke der Platten zu erreichen wäre.

Der artilleriſtiſche Theil der „allgemeinen Betrachtungen ꝛc." ſchließt mit einer kurzen Beſprechung der gegen Charleſton verwendeten Brand-Kompoſition, Short's „feſtes griechiſches Feuer" (Solidified Greek Fire), die Gillmore nach den dort gemachten Erfahrungen dem gewöhnlichen Brandſatz der Artillerie an Wirkung nachſtehend ſchildert.

Es folgt dann der „fortifikatoriſchen" Betrachtungen gewidmete Theil des Abſchnitts, zunächſt ein auf die vor Charleſton ꝛc. gemachten Erfahrungen geſtützter Vergleich zwiſchen dem Verhalten von Erd- und gemauerten Werken gegen die Breſchewirkung des gezogenen Geſchützes. Gillmore ſagt:

„Die ſchnelle Breſchirung des Fort Pulaski im April 1862, auf eine Entfernung von 1650 Yards (circa 2000 Schritt), und die Zerſtörung des Fort Sumter neuerdings durch Batterien, von denen die nächſtgelegene, und noch dazu keineswegs ſchwerſtarmirte, 3475 Yards (circa 4170 Schritt) vom Fort entfernt lag, regten natürlich Unterſuchungen über den Werth gemauerter Forts mit exponirten Eskarpen und einer etagenartigen Anordnung der Vertheidigungsmittel an, um ſo mehr, als grade eine ſolche Konſtruktion den durchgehenden Typus der bereits vorhandenen, wie auch der zur Vertheidigung unſerer wichtigſten Häfen, Arſenale und Depots in Bau befindlichen Befeſtigungsanlagen bezeichnet. Man hat die Anſicht aufgeſtellt, daß die durch die neueſte

Entwickelung des Geschützwesens bedingten Veränderungen in dem Charakter solcher Werke sich mehr auf das Detail der Konstruktion, als auf die Anordnung derselben im Großen beziehen. Es ist aber nicht nur möglich, sondern in der That höchst wahrscheinlich, daß manche unserer Vertheidigungswerke, die, vor Einführung gezogener Geschütze erbaut, den damaligen Verhältnissen entsprechend ohne Zweifel durchaus zweckmäßig angelegt waren, jetzt nicht mehr an den unter den veränderten Verhältnissen nunmehr wichtigsten Punkten liegen, und somit die Anlage ergänzender und weiter vorgeschobener Werke an solchen Terrainpunkten nothwendig machen, die man vordem ohne Bedenken unbefestigt lassen konnte. Bei schon vorhandenen Werken wird wahrscheinlich die Anlage von Erdmasken oder die Anwendung von Eisenpanzerung zum Schutz solchen Mauerwerks unerläßlich sein, das man ohne viel Gefahr dem direkten Feuer der früheren Kaliber glatter Geschütze exponiren durfte.

Bei noch zu erbauenden Werken zur Kanal- und Hafenvertheidigung wird eine zweckmäßige Anordnung von eisengepanzertem Mauerwerk ohne zu gewaltigen Kostenaufwand einen ausreichenden Grad von Deckung für die Geschütze erreichen lassen; die Anwendung mehretagiger kasemattirter Forts mit exponirten Mauerfacen wird dagegen voraussichtlich nur auf solche Emplacements beschränkt werden müssen, die zur Anlage anders konstruirter Werke, wie z. B. offener oder kasemattirter Erdwerke, Haxo-Batterien ꝛc. ungeeignet erscheinen. Keine Geschützposition von Wichtigkeit sollte für die Folge in ihrer Sicherheit abhängig gemacht sein von dem ungedeckten Mauerwerk, auf dem sie steht.

Man muß vor Allem bei Beurtheilung von Befestigungsanlagen den damit angestrebten Zweck ins Auge fassen. Unsere Hafenbefestigungen sollen das Eindringen feindlicher Schiffe in die Häfen und das Vordringen derselben bis zu den dahinter liegenden Städten und Depots verhindern, der Landung und Bewegung von Truppen außerhalb des Schußbereichs ihrer Geschütze können sie natürlich nicht wehren. Gegen Invasionen und Angriffe von feindlichen Landungstruppen haben wir lediglich in dem Patriotismus und der Tapferkeit unserer Volunte[illegible] Truppen Schutz zu suchen. Aber die beste und größeste Armee w[illegible] ohne entsprechende Ausrüstung mit Geschütz und ohne deckende [illegible] einen ebenbürtigen Kampf selbst nur gegen ein einziges gut bewaf[illegible] Kriegsschiff nicht führen können. Permanente Küstenbatterien

ſchwerem Geſchütz armirt ſind hier zur Ergänzung des Defenſivvermögens unerläßlich.

Der alte Grundſatz, daß permanente Werke zwar einem entſprechend geführten Landangriff dauernd nicht zu widerſtehen vermögen, wohl aber dem Angriff von Schiffen gewachſen, ſogar überlegen ſind, beſteht noch jetzt unter gewiſſen Modificationen zu Recht. Der gegenwärtige Krieg liefert mannigfachen Beweis hierfür:

Das Fort Pulaski unterlag dem Angriff breſchirender Landbatterien, während von einem Verſuch, daſſelbe durch das Feuer der Flotte zur Uebergabe zu zwingen, als gänzlich ausſichtslos von vorne herein Abſtand genommen wurde.

Fort Sumter ſchlug in 40 Minuten den tapferen Angriff von 9 Panzerſchiffen, von denen 8 der ſtärkſten Klaſſe angehörten, (d. h. von amerikaniſchen Panzerſchiffen) ab, und erlag dann der zerſtörenden Wirkung von Landbatterien. Und ohne unſerer Flotte damit einen Vorwurf zu machen, kann behauptet werden, daß Fort Wagner mit ſeiner bombenſicheren Unterkunft für die Beſatzung und des ſchnellen Erſatzes für alle Vertheidigungsmittel ſicher, niemals durch einen Flottenangriff, noch überhaupt durch irgend welchen anderen Modus, als den zur Anwendung gekommenen des förmlichen Angriffs mit Sappen hätte genommen werden können.

Am 3. März 1863 engagirten 3 gepanzerte Thurmſchiffe der ſtärkſten Klaſſe auf dem „Great Ogeechee" in Georgia das nur mit 7 Geſchützen armirte Fort Mc Alliſter und fügten demſelben in einem 8ſtündigen Kampf nur wenig Schaden zu. Der Geſchwader-Kommandant, Kapitain P. Drayton, ſagt in ſeinem Bericht: „Die Erdſchüttungen der Facen und Traverſen zeigten gewaltige Höhlungen und Löcher, aber keinen Schaden, den nicht die tüchtige Arbeit einer Nacht wieder beſeitigen konnte, und ich glaube nicht, daß das Fort durch irgend welche Zahl von Panzerſchiffen, für welche das flache Waſſer des engen Fluſſes Raum bietet, bis zur Unhaltbarkeit zerſtört werden könnte.

Den vorſtehend citirten Beiſpielen könnten noch andere angereiht werden. In jenen waren zwei der genannten Forts offene Erdwerke ohne Deckung für die Geſchützbedienung, wo alſo, wie es bei Fort Wagner in der That oft eintrat, die Geſchütze der Vertheidigung zeit-

weise zum Schweigen gebracht werden konnten. Aus diesem Grund empfiehlt sich die Anhäufung zahlreicher Geschütze in offenen, dem concentrirten Feuer einer angreifenden Flotte ausgesetzten Erdwerken wenig, und ist die Vertheilung in mehrere Batterien von nur wenigen Geschützen, mit entsprechender Berücksichtigung ihrer Sicherung gegen gewaltsame Wegnahme, der Vorzug zu geben.

Einen interessanten Gegenstand für das Studium des Ingenieurs wie Artilleristen bildet die große Verschiedenheit der Geschoßwirkung gezogener Geschütze beim Schießen gegen Mauerwerk und gegen Sandschüttungen, wie solche einerseits in der schnellen Breschirung des Fort Pulaski, April 1862, andrerseits in dem Mißlingen des Versuchs, den bombensichern Raum des Fort Wagner zu öffnen, auffallend illustrirt ist. In dem ersteren Fall erzeugten 110,643 ℔ Geschoßmetall eine Bresche, die den Fall des Fort Pulaski, eines permanenten Werkes von starker Konstruktion, zur Folge hatte, während im anderen Fall 122,230 ℔ Metall die deckende Sandschüttung des bombensichern Raumes des Fort Wagner, eines erst während des Krieges flüchtig erbaueten Erdwerkes, nicht zu durchbohren vermochten. Ein flüchtiger Vergleich dieser beiden so überraschende Verschiedenheit aufweisenden Thatsachen könnte zu irrthümlichen Schlußfolgerungen verleiten. Zunächst darf nicht übersehen werden, daß die nahezu vertikale Stellung des Mauerwerkes, in Folge deren alle abgeschossenen Partikel in den Graben fallen, und somit ein für alle Mal aufhören, den stehengebliebenen Mauertheilen irgend welchen Schutz gegen fernere Schüsse zu bieten, der Geschoßwirkung sehr zu Statten kommt, während im Gegensatz bei einer flach geböschten Sandschüttung ein großer Theil der fortgeschossenen Masse immer wieder in den Kreis der von den Geschossen getroffenen Böschungsfläche zurückfällt und somit immer von Neuem wieder beseitigt werden muß. Auch bei einer Mauermasse von derselben Form und Dimension der Sandbrustwehr würden die einschlagenden Geschosse eine ungleich größere Wirkung erzielen, weil die abgesprengten größeren Mauerstücke auf größere Entfernung würden fortgeschleudert werden und somit ihre Mitwirkung als deckende Masse auch hier verlieren würden. Das Widerstandsvermögen des reinen Sandes übersteigt sehr beträchtlich das gewöhnlicher Erde oder Mischung verschiedener Bodenarten, und wenn von Erdwerke

Rede ist, sollten unter diesen von vorne herein die aus Quarzsand geschütteten von solchen aus anderem Material unterschieden werden. Die Verschiedenheit des Verhaltens gegen einschlagende Geschosse und die Ueberlegenheit des reinen Quarzsandes in dieser Hinsicht über alle anderen Substanzen ist in der That so groß, daß in gewissen Fällen der ausschließliche Gebrauch desselben bei fortifikatorischen Anlagen geboten erscheint. So z. B. sollten solche Theile von Erdwerken, die dem feindlichen Geschützfeuer aus wirkungsvollen Schußweiten ausgesetzt sind, und von deren unverletzter Erhaltung der Schutz und die Sicherheit wichtiger Batterien abhängt, nur aus reinem Sand unter natürlichem Böschungswinkel gebildet werden.

In allen permanenten Batterien von einer Etage Geschützfeuer sollte man die Mauer-Eskarpe, sofern sie nicht gegen Artilleriefeuer durch vorliegende Erddeckungen geschützt, oder wenigstens so weit vorgerückt ist, daß ihre Zerstörung nicht nothwendig die der Batterie zur Folge hat, lieber ganz fortlassen und an ihre Stelle eine flach geböschte Sandschüttung treten lassen.

Das gesteigerte Wirkungsvermögen der modernen Artillerie verlangt entsprechende Modifikationen in der Befestigungskunst. Dem Fortschritt muß der Fortschritt entgegengestellt, die Kunst mit Kunst bekämpft werden. Der alte fortifikatorische Grundsatz, daß das Mauerwerk von Befestigungen dem Feuer feindlicher Landbatterien entzogen werden müsse, ist wohl nicht umfassend genug, um allen wesentlichen Bedingungen der sehr veränderten Sachlage zu genügen. Unsere Mauer-Eskarpen werden den Stoß der schwersten Projektile auch von schwimmenden Batterien aus zu erdulden haben. Können sie dies ohne den Schutz von Eisenpanzerungen? Wenn nicht, so liegt in dem mehretagigen Mauerbau, dessen Umfassungsmauer dem concentrirten Feuer einer feindlichen Flotte ausgesetzt ist, ein natürliches und sehr bedenkliches Element der Schwäche, und der einzige Vortheil, der in einer solchen Aufhäufung artilleristischen Materials auf beschränktem Raum ohne entsprechende Deckung noch gefunden werden könnte, wäre vielleicht der der Oekonomie für den ersten Kostenaufwand.

Allerdings giebt es Positionen – wie z. B. Fort Sumter und das Fort auf den Rip-Rap-Bänken, Rhede von Hampton, — wo der Mangel an Raum zu einer solchen Konstruktion von mehreren Etagen

nöthigt und jedes sonst bessere Arrangement ausschließt. Bei den Narrows (Meerenge) im Hafen von New-York ist der vorberegten Schwäche der kasemattirten Mauerforts durch zweckmäßige Ergänzungsbauten abgeholfen, indem eine Reihe von Küstenbatterien in Erde angelegt, und mit dem schwersten Geschütz armirt worden ist.

Wenn nun ein zur Vertheidigung des Hafens oder einer Durchfahrt wichtiges Werk an einem Punkt der Küste anzulegen ist, wo der Strand in allmähliger Ansteigung vom Wasserspiegel sich erhebt, so ist hier Gelegenheit geboten, auf der geböschten Uferfläche in beliebiger Höhe, ja, wenn erforderlich, in mehreren Reihen über einander, Geschützaufstellungen anzulegen, die, ob offen oder kasemattirt, durch vorgelegte Sandbrustwehren zu decken sind, ohne dem feindlichen Feuer auch nur den geringsten Theil von Mauerwerk zu zeigen. Und wenn hiergegen der Einwand erhoben wird, daß derartige Batterien gegen Wegnahme durch einen coup de main gesichert werden müßten, so glauben wir, daß dieser allerdings wichtigen Bedingung auch wohl ohne Aufhäufung der Geschütze hinter und auf einem zerstörbaren Material wie Mauerwerk wird entsprochen werden können.

Die Erfindung gezogener Geschütze, die erstaunliche Kaliber-Vergrößerung bei diesen wie auch bei den glatten Geschützen während der letzten Jahre, und die Einführung von Eisen-Panzerungen für schwimmende und Küstenbatterien, haben die Stärke und Wirkungsfähigkeit der letzteren im Kampf mit schwimmenden Batterien verhältnißmäßig erhöht. Dies leuchtet aus folgenden Gründen ein:

1. Theoretisch betrachtet giebt es keine Grenze, praktisch nur die des Kostenaufwandes für die Stärke der Eisenpanzerung bei Forts und Landbatterien.

2. Auch für die Vergrößerung der in Küstenbatterien zu verwendenden Geschütze, ob dieselben aus Schmiede-, Gußeisen, Stahl oder einer Kombination dieser Eisen-Arten gefertigt sind, scheint eine Grenze weder in konstruktiven Schwierigkeiten, noch auch in der Rücksicht auf leichte Bedienung zu liegen, während

3. sowohl für das Gewicht und die Stärke der bei Kriegsschiffen anwendbaren Panzerungen nach Theorie und Praxis eine bereits erreichte (?) Grenze besteht, als auch zweifelsohne eine solche hinsicht-

lich des Gewichtes der an Deck zu führenden und mit ausreichender Schnelligkeit zu bedienenden Geschütze gezogen ist.

Ein überaus kräftiges Mittel zur Vertheidigung von Wasserstraßen ist der rotirende cylindrische Thurm, oder selbst ein Halbcylinder (denn in Positionen, wo nur von einer Seite feindliches Feuer zu erwarten ist, würde es unnöthig sein, die Defensionsgeschütze ringsum mit Panzerung zu umgeben), mit 2 oder 3 der allerschwersten Geschütze armirt. Diese Geschütze würden nach jeder Richtung feuern können, und nicht, wie bei unsern Mauerscharten, auf ein Schußfeld von nur 60 Grad beschränkt sein. Dann ließe sich der Vortheil der weit tragenden Geschütze ganz ausbeuten. Bei der Vertheidigung eines gradlinigen Kanals durch Geschütze in solchen Drehthürmen würden wir bei Auseinanderstellung der Thürme in Entfernungen von dem Vier- oder Fünffachen ihres Durchmessers, pro Geschütz nahezu drei Mal so viel Schußfeld erlangen, als ein Scharten-Geschütz hat.

Das Thurm-Prinzip mag nicht die billigste Art der Anwendung von Panzerungen für Landbatterien sein, aber jeden Falls ist in ihm mehr als in jedem anderen der zweifache Vortheil großer Schußweite und ausgedehnten Schußfeldes mit dem einer fast vollkommenen Sicherheit für Mannschaft und Geschütz vereinigt. Eine einfache Eisenbrustwehr wird sich unzweifelhaft billiger herstellen lassen, als eiserne Thürme, aber auch bei gleicher Geschützzahl ungleich geringere Wirkung ergeben. Bei Aufstellung auf Bänken sind die Geschütze zu wenig gedeckt; die Anbringung theilweise deckender Merlons zwischen den Geschützen bringt eine wesentliche Beschränkung des Schußfeldes mit sich; in einem Fall wie in dem anderen ist die Batterie der Gefahr ausgesetzt, durch ein koncentrisches Feuer mit Kartätschen bald zum Schweigen gebracht zu werden".

Gillmore schließt seinen Bericht mit folgender Kritik der Vertheidigung und der Betheiligung der Flotte am Angriff:

„Fort Wagner liefert ein auffallendes Beispiel der unzweckmäßigen Lage eines vorgeschobenen Werkes. Sein Zweck war, den Besitz desjenigen Theiles der Morris-Insel zu sichern, auf welchem wirkungsfähige Breschebatterien gegen Fort Sumter erbaut werden konnten. Wir haben gesehen, wie vollständig es diesen Zweck verfehlt hat. Die eindringliche Lehre des schnellen Falles von Fort Pulaski, der

nur dem Mißgriff zuzuschreiben war, daß die zur Anlage eines stark armirten detachirten Werkes gebotene Position der Big Tybee Insel ohne einen Versuch der Vertheidigung aufgegeben wurde; diese Lehre ist bei der Vertheidigung des Fort Sumter ganz unberücksichtigt geblieben.

Der erste — strategische — Fehler der Vertheidigung war die Räumung der starken Position der Coles-Insel, wodurch dem Angriff die Folly-Insel widerstandslos in die Hände, und hierdurch sowohl die Beherrschung der Stono-Mündung, als auch eine sichere, leicht zu haltende Operationsbasis zufiel, von der aus die Vertheidigungswerke Charleston's dauernd beunruhigt wurden, und zu einem wirklichen Angriff in jedem Augenblick günstiger Chancen übergegangen werden konnte.

Der zweite Fehler — der dem Ingenieur zur Last gelegt werden muß — ist die unzweckmäßige Wahl des Emplacements für Fort Wagner auf dem Nordende der Morris-Insel statt auf den Sandhügeln, 2 Meilen (engl.) weiter südlich. Ohne diesen Mißgriff, ja bei einer nur um 1 Meile weiter vorgerückten Lage des Forts, wäre den Vertheidigern desselben das demüthigende Schauspiel erspart geblieben, über ihre Köpfe hinweg ein der inneren Befestigungslinie angehörendes Werk zerstören zu sehen. Sollte die Vertheidigung der Morris-Insel einem einzigen geschlossenen Werk anvertraut werden, so mußte dies nahe dem Südende derselben placirt, die Ausrüstung auf eine kräftige Defensive und das Profil so bemessen sein, daß es gegen einen coup de main ausreichende Sicherheit gewährte. Das schwere Geschütz zur Vertheidigung des Fahrwassers wäre dann angemessen auf dem Nordende der Insel in kleinen Batterien von 1 bis 2 Geschützen zu postiren gewesen, wie solche auf dem südlichen Theil angelegt waren. Auf diese letzteren war augenscheinlich zu großes Vertrauen gesetzt. Der Widerstand dieser Batterien bei dem am 10 Juli gegen sie geführten Angriff war nichts weniger als kräftig. Wenige leichte Feldgeschütze in verständig gewählten Positionen, und möglichst gegen gewaltsame Wegnahme gesichert, hätten ungleich bessere Wirkung ergeben.

Am zweckentsprechendsten und besten wäre die Vertheidigung der Morris-Insel durch 2 kleine geschlossene Werke vorbereitet gewesen,

die durch ſtarke Palliſadirungen ſturmfrei zu machen waren, und von denen jedes ein paar Feld- und Feſtungs-Geſchütze und einige Mörſer als Armirung erhalten mußte. Ein ſolches Werk an der Stelle des Fort Wagner, das andere auf dem ſandigen Hügelterrain 2 Meilen weiter ſüdlich angelegt — und kein Feind konnte auch nur für die Dauer einer Stunde auf der Inſel ſich halten. Für die ſchweren Kaliber zur Beherrſchung des Fahrwaſſers, in Batterien zu je 1 oder 2 Geſchützen, hätten dann ſolche Emplacements gewählt werden müſſen, die von den geſchloſſenen Werken flankirt und durch Rückenfeuer beherrſcht waren.

Abgeſehen von der fehlerhaften Anordnung der Befeſtigung der Morris-Inſel im Ganzen, die ſich auf die irrige Vorausſetzung ſtützte, daß die Beherrſchung der ganzen Inſel nicht erforderlich und Fort Sumter ſo lange ausreichend ſicher ſei, als nicht Fort Wagner genommen wäre, muß dies letztere Werk ſowohl nach Lage als ſpezieller Einrichtung durchaus zweckmäßig und verſtändig angelegt genannt werden. Im kräftigen Wirkungsbereich ſeiner Kanonen mußten aber die zur Aufnahme der ſchweren Küſtengeſchütze beſtimmten Batterien erbaut werden, und nicht, wie mehrere derſelben, in einer Entfernung von mehr als 2 Meilen (engl.). Die einfachſte und zugleich auch wenigſt koſtſpielige Löſung der hier vorliegenden Aufgabe wäre in einer ſolchen Anordnung der Vertheidigungsmittel zu finden geweſen, die jede Landung auf der Morris-Inſel fern gehalten hätte.

Ein ſchlagendes Beiſpiel dafür, wie bedenklich eine übergroße Anhäufung ſchweren Geſchützes zur Hafen-Vertheidigung in beengten Erdwerken iſt, liefert das Mißlingen der Vertheidigung des Hafens von Port Royal im November 1861. Die ganze Artillerie des Vertheidigers war dort in zwei kleinen Werken, auf beiden Seiten des Hafens, vereinigt. Dieſe Werke überſchüttete unſere Flotte nach und nach durch koncentriſches Feuer mit einem ſo überwältigenden Kugelregen, daß buchſtäblich der Vertheidiger durch das erdrückende Gewicht des Metalles daraus vertrieben wurde, ehe noch die Werke ſelbſt weſentlich Schaden gelitten hatten. Es fehlte gänzlich an bombenſicherem Unterkunftsraum für die Mannſchaften. Wäre die Artillerie auf beiden Seiten des Hafens auf eine Küſtenſtrecke von etwa 4 oder 500 Yards in Batterien zu 1 oder 2 Geſchützen vertheilt geweſen, ſo wäre das

Resultat dieses Kampfes zwischen Küstenbatterien und Schiffsgeschützen bei der natürlichen Ueberlegenheit der ersteren, wohl ein ganz anderes gewesen. Zur Sicherung jener Batterien gegen Angriffe in der Kehle durch Landungstruppen, hätten hinter denselben starke geschlossene Werke zur Aufnahme der Infanterie-Bedeckung angelegt werden müssen.

Im Speziellen ist die Vertheidigung des Fort Wagner in zwei Punkten als fehlerhaft zu bezeichnen:

1. Die Vertheidigung wurde durchweg zu passiv geführt. Der große Vortheil, der aus kräftigen nächtlichen Ausfällen hätte gezogen werden können, gegen welche das Feuer der Flotte wegen der Gefahr für unsere eigenen Truppen nur wenig ausrichten konnte, war freiwillig aufgegeben durch die Benutzung der Torpedo-Minen als Annäherungshinderniß auf und vor dem Glacis.

2. Es wurde zu wenig Wurffeuer in Anwendung gebracht. In der Armirung des Werkes befanden sich nur 2 Mörser, ein 8zölliger und ein 10zölliger. Diese beiden Wurfgeschütze hemmten, wenn scharf bedient, das Fortschreiten der Angriffsarbeiten am allermeisten, und in einem Fall verhinderten sie dasselbe eine Zeit lang vollständig. —

Der Coehorn-Mörser ist eine ganz vortreffliche Waffe für den Festungskrieg. Seine Leichtigkeit und Portabilität machen ihn ganz besonders brauchbar für den Angriff, wo er dem Sappeur Schritt für Schritt folgen muß. In dieser Weise wurde er denn auch beim Angriff auf Fort Wagner verwendet. —

Es drängt sich die Frage auf, welches denn die bestimmenden Momente für den Ausgang dieses unter so eigenthümlichen Verhältnissen geführten Kampfes um den Besitz der Morris-Insel gewesen seien? Nach der geglückten Landung am 10. Juli war die beiderseitige Situation folgende: Unsere Truppen occupirten das eine Ende der Insel, zunächst ohne den Besitz fester Batterien oder irgend welcher anderen Vertheidigungsanlagen, mit Ausnahme solcher, die von Tag zu Tag improvisirt wurden; der Feind stand auf dem anderen Ende der Insel in einer stark befestigten Position. Die Verbindung nach rückwärts war auf beiden Seiten offen. Zwischen beiden streitenden Parteien lag der schmalste Theil der Insel (ein bloßer Streifen flachen und sandigen Terrains, das häufig von der See überfluthet

wurde), nur um halbe Flintenschußweite von der starken Batterie und den zahlreichen Scharfschützen des Fort Wagner entfernt. Wie kam es nun, daß der Vertheidiger der Insel, statt seine Drohung, uns wieder von derselben zu vertreiben, wahr zu machen, vielmehr selbst von derselben vertrieben wurde?

Zweien dauernd wirkenden Ursachen ist unser Erfolg zuzuschreiben:

1. Der großen Ueberlegenheit unseres Wurffeuers aus Mörserbatterien, das vornämlich gegen das Ende der Belagerung von überwältigender Wirkung war, dem schwachen Mörserfeuer des Forts gegenüber.

2. Der Ueberlegenheit des Flankenfeuers auf unserer Seite. Während wir solch Feuer nur von den Batterien des Vertheidigers auf der James-Insel zu erdulden hatten, wirkten wir auf die Flanke der feindlichen Position mit den Geschützen unserer Flotte, und hatten somit, wenn nicht stürmisches Wetter hinderlich wurde, den doppelten Vortheil weiten Spielraums für die Wahl der Aufstellung, und auch vergleichsweise kürzerer Schußweiten für die flankirenden Geschütze.

Diese Verhältnisse verleiteten den Feind, die Vertheidigung in unzweckmäßiger, nämlich zu passiver Weise zu führen. In der Anwendung von Torpedo-Minen suchte der Vertheidiger den hauptsächlichsten Schutz seiner Position. Dies Sicherungsmittel mochte ganz nützlich sein gegen offene Sturmversuche, geradezu nachtheilig für die Vertheidigung wurde es aber, sobald der förmliche Angriff mit Approchen eröffnet war. Unverzüglich hätte der Vertheidiger nun die Minen wieder beseitigen müssen, um sich die Möglichkeit nächtlicher Ausfälle offen zu halten. —

Die Mitwirkung der Flotte war eine wesentliche Erleichterung des Angriffes, jedoch keine unerläßliche Bedingung für den Erfolg. Denn so groß der Vortheil dieser unterstützenden Wirkung, sowohl bei der Ueberwältigung des Geschützwiderstandes von Fort Wagner als auch vornämlich dadurch wurde, daß die Kanonenboote des Vertheidigers außer Schußbereich im inneren Hafen festgehalten, und der Landangriff dadurch der Mühe überhoben wurde, besondere Batterien gegen dieselben zu erbauen und einen natürlich nicht ohne größeren Verlust an Zeit durchzuführenden Kampf gegen solche Schiffe zu bestehen — das Vortreiben des förmlichen Angriffes gegen Fort Wagner wär

auch ohne diese Mitwirkung der Flotte möglich gewesen, selbstredend aber nur mit größeren Opfern an Mannschaft und an Material. Wenn ich dies ausspreche, so gebe ich damit einfach der Ueberzeugung aller Derer Ausdruck, bei denen ein unparteiisches Urtheil mit militairischem Verständniß und einer genauen Kenntniß der Verhältnisse vor Charleston vereinigt ist, bin weit entfernt, dem Verdienst der Flotte damit zu nahe zu treten, und bekenne vielmehr in dieser Beziehung gern, daß der Beistand, den dieselbe im Allgemeinen dem Angriff geleistet, ein höchst schätzenswerther gewesen und daß im Speziellen der „New-Ironsides" unter dem energischen Kommando des Kapitain Rowan in erfolgreichster Weise zur Unterdrückung des Feuers des Fort Wagner mitgewirkt hat.

Bei allen Operationen des Landangriffes, die mit der Zerstörung des Fort Sumter ihre Aufgabe vollständig erfüllt hatten, desgleichen auch bei den darauf folgenden Operationen, die mit der Einnahme von Fort Wagner und von „Gregg" endigten, leistete die Flotte alle Mitwirkung, die nothwendig war und gewünscht wurde. Aus welchem Grund aber jeder Versuch Seitens der Flotte unterblieb, die Kanalsperrungen zu beseitigen und in den inneren Hafen zu dringen, das will ich nicht weiter eingehenden Erörterungen unterziehen und nur nachstehend auf ein paar zur Beurtheilung des Sachverhalts nicht unwesentliche Umstände die Aufmerksamkeit lenken.

Noch an demselben Tage, dem 7. September, mit welchem die Belagerungsarbeiten vor „Wagner" ihr Ende erreicht hatten, fand eine Zusammenkunft zwischen Admiral Dahlgreen und dem Ingenieur meines Stabes, Oberst Serrell, Statt. Den Gegenstand der Besprechung bildeten die Kanalsperrungen, zu deren Beseitigung dem Admiral so viel an Mannschaften und Material des Belagerungskorps offiziell angeboten wurde, als er nur immer verlangen würde. Vergebens waren die Bemühungen des sehr erfahrenen und bewährten Offiziers, zu dem nach seiner Ansicht weder sehr zeitraubenden, noch sehr schwierigen, noch auch sehr gefährlichen Unternehmen den Admiral zu bestimmen. Der Letztere erklärte vielmehr, daß er das bei jedem Versuch einer Wegräumung der Sperrungen von dem demolirten Fort Sumter zu erwartende Kleingewehrfeuer für zu gefährdend halte, um solchen Versuch erst zu machen. Obgleich [illegible] Meinung

keineswegs theilte, vielmehr der Ansicht war, daß bei der Folgewichtigkeit des Unternehmens die Gefahren, denen die Leute dabei ausgesetzt sein konnten, nicht zu groß erachtet werden durften, und jeden Falls mit in den Kauf genommen werden mußten, so traf ich doch, um diesen Gefahren erfolgreich vorzubeugen, umfassende Vorbereitungen, indem ich eine ansehnliche Zahl von Geschützen und vornämlich auch Mörsern auf dem nördlichsten Theil der Morris-Insel in Batterie stellen ließ.

Am 26. September empfing ich ein Schreiben vom Admiral mit der Anfrage, wann meine Batterien so weit sein würden, gegen Sumter in Thätigkeit zu treten, und ob ich mit Bestimmtheit darauf rechnen könne, daß ich durch dieselben den Feind hinaustreiben würde, indem er zugleich aussprach, daß, sobald „Sumter in unserem Besitz" sein würde, die von dort bis zum Fort Moultrie reichenden Sperrungen, welcher Art sie auch wären, ohne viel Mühe und Gefahr zu öffnen sein würden.

Am 27. September antwortete ich, daß ich das Feuer auf Sumter eröffnen würde, sobald der Admiral zum Einlaufen bereit wäre, wenn es gewünscht, noch an demselben Morgen.

Nun war aber „Sumter in unseren Besitz" natürlich nur durch einen offenen Sturm zu bringen, uns darin zu halten, konnten wir erst dann hoffen, wenn die Flotte bis in den inneren Hafen vorgedrungen und von dort erfolgreich gegen die Batterien des Vertheidigers gewirkt haben würde, die drei Fünftel der Peripherie des Kreises einnahmen, in dessen Mittelpunkt Sumter lag, und die alle fünf Facen dieses Werkes mit direktem, wie mit Rückenfeuer vollkommen beherrschten. Da schließlich der einzige Zweck, der mit einer Einnahme des Forts durch Sturm erreicht werden konnte, nur darin zu suchen war, die Beseitigung der Sperrvorrichtungen ganz gefahrlos zu machen, so stellte ich in meinem Schreiben vom 27. September dem Admiral das direkte Anerbieten, ich wolle durch meine eignen Leute die Sperrungen lieber selbst beseitigen lassen, als nutzlose Opfer an Menschen durch einen vorherigen Sturm riskiren. Dies Erbieten lehnte der Admiral mit der freimüthigen Erklärung ab, daß das seine Aufgabe sei, und er nicht mehr verlange, als das Kleingewehrfeuer des Fort Sumter durch unsere Batterien bei Cummings Point nieder-

gehalten zu sehen, wenn er, was kaum ein paar Wochen währen könne, zum Einlaufen fertig sei.

Geschütze hatte das Fort nicht, die zu fürchten waren, und daß es gelingen mußte, das Kleingewehrfeuer desselben mit der ansehnlichen Geschützzahl, die nur zu einem solchen Zweck koncentrirt war, auf eine beliebige Zeitdauer vollkommen schweigend zu halten, das ist auch nicht einen Augenblick in Zweifel gezogen worden". —

III. Diverse Details und technische Erfahrungen.

Dem Bericht des General Gillmore reihen sich in 6 Anhängen die Berichte verschiedener unter ihm beim Angriff in Funktion gewesener Artillerie- und Ingenieur-Offiziere an. Von diesen Berichten können wir den des General Turner, Chefs des Stabes und der Angriffsartillerie, (Appendix A), als specifisch artilleristischen Inhalts, vorweg von der Besprechung ausschließen. Auch die anderen Berichte geben, so weit sie das Allgemeine der Belagerung behandeln, meistentheils nur in anderer Form, zum Theil vielleicht etwas specieller, das bereits im ersten Abschnitt Mitgetheilte, und können daher größten Theils gleichfalls hier übergangen werden.

Aus dem Bericht des Major Brooks, ersten Ingenieurs in Gillmore's Stab (Appendix B) sind nur etwa die nachfolgenden Notizen als mittheilenswerth hervorzuheben:

„Die Angriffsarbeiten gegen Fort Wagner umfaßten im Ganzen

Approchen und Parallelen	lfd. 3440 Yards	(ca. 4000 Schritt)
Brustwehr für Infanterievertheidigung	1025 "	(1230 Schritt)
Schutzhohlraum gegen Sprengstücke (splinter proof shelter)	360 "	(ca. 435 Schritt)
Sandsackbekleidung auf	2000 "	(ca. 2400 Schritt Länge)
Schräg stehende Palisadirung	625	laufende Schritt
Drahtzaun	360	" "
Neu angelegte Straßen- und Damm-Kommunikationen	900	" "

Emplacements für Kanonen und Mörser waren erbaut

gegen Fort Sumter		
auf dem linken Flügel		1
auf dem rechten Flügel		7
gegen Fort Wagner		
vor dem 18. Juli		17
nach dem 18. Juli		28
zu Defensiv-Zwecken		36
	im Ganzen	89
Bombensichere Verbrauchs-Magazine		11
Solche gegen Sprengstücke gesichert		7
	im Ganzen	18
Sperrbäume		3

Zu diesen Arbeiten, die in einem Zeitraume von 55 Tagen, meistentheils im Schutz der Dunkelheit, unter mehr oder minder heftigem Geschütz- und Tirailleurfeuer des Vertheidigers zur Ausführung kamen, wurden im Ganzen 23500 Tagewerke à 6 Stunden der Truppen, mit Ausschluß der Vorbereitung des Materials, verbraucht, von denen 8000 Tagewerke auf die Defensivanlagen, 5600 auf die Batterie-Emplacements gegen Fort Sumter, 9900 auf die Angriffsarbeiten gegen Fort Wagner kommen.

Bezüglich der Arbeitsleistung ist solch 6stündiges Soldaten-Tagewerk nur etwa dem fünften Theil eines 10stündigen Tagewerkes von Civilarbeitern bei Friedensarbeiten gleich zu rechnen.

Der Boden bei den Erdarbeiten im Angriff war feiner Quarzsand mit geringer Beimischung kalkhaltiger und vegetabilischer Substanzen.

Mit Ausnahme des heftigen Sturmes um Mitte August war das Wetter der Arbeit günstig; kühle Seebrisen milderten die Hochsommerhitze."

Ein besonderes Interesse nehmen die Berichte der Ingenieur-Offiziere nur in so weit in Anspruch, als sie über einzelne Details der Pionier-Technik, eigenthümliche zur Ausführung gekommene Arbeiten, besondere bei dieser Belagerung gemachte Erfahrungen ꝛc. Nachricht geben. In diesem Sinne sind vornämlich die 21 gesonderten Bemerkungen, welche dem Journal des Major Brooks beigefügt sind, desgleichen einige Details im Bericht des Oberst Serrell hervorzuheben

Von beiden soll das der Mittheilung Werthe nachstehend auszüglich wiedergegeben werden:

1. Hindernißmittel beim Angriff.

Die Belagerung des Fort Wagner bietet ein seltenes Beispiel umfassender Anwendung passiver Hindernißmittel auch auf Seiten des Angriffs. Die erste Parallele sowohl, als auch die zweite wurden durch mehrfache Annäherungshindernisse vor der Front zu möglichst starken Defensiv-Positionen verstärkt. Besonders nach dem mißglückten ersten Sturmversuch gegen das Fort herrschte auf Seiten des Angreifers die Befürchtung, der Vertheidiger würde durch einen starken Ausfall das verlorene Terrain auf dem südlichen Theil der Morris-Insel wieder zu gewinnen bestrebt sein. Solche Offensivunternehmungen des Vertheidigers waren hier um so mehr zu fürchten, als die eigenthümlichen Terrainverhältnisse dem Angriff sehr ungünstig waren, vor Allem schon dadurch, daß sie eine umfassende frontale Entwickelung desselben, die ihm sonst eine natürliche Ueberlegenheit über die Vertheidigung schon in den ersten Stadien sichert, nicht gestatteten. Um so auffallender und fehlerhafter erscheint daher das vollkommen passive Verhalten des Vertheidigers.

Als Annäherungs-Hindernißmittel zur Verstärkung der ersten und zweiten Parallele wurden Palliſadirungen, Verhaue und Drahthindernisse angewendet.

a. Palliſadirungen. Der Ueberſichtsplan des Angriffs, Taf. V., zeigt, wo vor der ersten und zweiten Parallele Palliſadirungen hergestellt wurden. Im Ganzen war dies in einer Länge von 460 Yards (550 Schritt). Als bemerkenswerth ist hervorzuheben, daß man den unter 45° nach vorne geneigten Palliſaden den Vorzug vor senkrecht stehenden gab*). Da der größte Theil dieser Palliſadirungen im feindlichen Feuer ausgeführt werden mußte, suchte man die Arbeit des Setzens dadurch möglichst abzukürzen, daß man nicht einzelne Palliſaden, sondern Tafeln setzte, die aus 4 oder 5 Palliſaden, mittelst 2 Lattenstücken bereits im Depot zusammengeschlagen waren. Auch für den Transport soll sich dies vortheilhafter erwiesen haben.

*) Nur zum Kehlschluß des Waffenplatzes in der dritten Parallele kam senkrecht stehende Palliſadirung zur Anwendung, ſ. Taf. [illegible]

4 Mann trugen eine solche Tafel ganz bequem, 4 Tafeln machten eine 4spännige Wagen-Ladung aus.

Es wurde vornämlich Rundholz von mindestens 4" höchstens 6" Stärke am Stammende, von gespaltenem Holz nur ein Mal gespaltenes von mindestens 5", höchstens 8" Stärke am Stammende verwendet. Bei 4" lichter Entfernung der Palliſaden ergab ſich für eine aus 5 Palliſaden gebildete Tafel etwa 3' Breite. Taf. VI. Fig. 1.

Der Graben zum Setzen der Palliſadirung wurde etwa $2^1/_2$' tief und eben ſo breit ausgehoben, und in denſelben ſchräg die Tafel geſtellt. Fig. 2.

(Daß man dem Graben ein Profil mit ſenkrechten Wänden gegeben haben ſollte, wie es die bezügliche Figur darſtellt, erſcheint wenig wahrſcheinlich nach der Angabe, daß der Boden aus faſt reinem Quarzſand beſtanden habe).

In ziemlich dicht beſtandenem jungen Kieferngehölz fertigte ein Trupp von 24 Mann täglich etwa 60 Stück ſolcher Palliſaden-Tafeln. Es waren hierbei 4 Mann zum Fällen und eventuell Spalten des Holzes, 12 Mann zum Transport auf etwa 240 Schritt bis zum Depot, 4 Mann zum Sägen und Zuſpitzen, 4 Mann zum Zuſammenſchlagen der Tafeln und zum Aufſtapeln beſtimmt. An Utenſil brauchte der Trupp 5 Aexte, 2 Beile und eine große Kreuzſäge. Für 100 Tafeln waren etwa 175 bis 200 ℔ 5 bis 6zöllige Nägel erforderlich.

200 Mann trugen 100 Tafeln 360 Schritt weit, hoben den Graben aus und ſetzten die Palliſadirung, alles zuſammen in 3 Stunden. 75 Mann trugen 40 Tafeln 100 Schritt weit und ſetzten die Palliſaden incl. Ausheben des Grabens, zuſammen in 50 Minuten. 60 Mann ſetzten 60 Tafeln Palliſadirung bei 60 Schritt Transportweite in $1^1/_2$ Stunden.

Bei geſpaltenem Holz wurde ſtets die Rindenſeite dem Feinde abgekehrt, und hielt man eine ſolche Palliſadirung für ungleich feſter, als bei entgegengeſetzter Stellung, mit der Spaltſeite nach hinten. Schließlich iſt noch bemerkt, daß gegen das Ende der Belagerung dies Hinderniß beträchtliche Beſchädigungen durch das Geſchützfeuer des Vertheidigers erlitt, die man durch Sperrung der entſtandenen Oeffnungen mittelſt Verhauen unſchädlich zu machen ſuchte. (Bei der

vollständig ungedeckten Aufstellung dieser Palliſadirungen iſt nur zu verwundern, daß dieſelben erſt in den ſpäteren Perioden der Belagerung ſolche Zerſtörung durch das feindliche Geſchützfeuer ſollten erlitten haben.

b. Draht als Hinderniſsmittel wurde nicht in Form einfacher Zäune, ſondern vielmehr als Verſchlingungen (entanglements) angewendet. Starke Pfähle von 3½′ Länge waren in 3 Reihen, nach der Rautenfigur, mit 7′ Auseinanderſtellung 2′ tief in den Boden getrieben; um die Köpfe dieſer mit Kerben verſehenen Pfähle, 12 bis 18″ vom Boden entfernt, wurde ſtarker Draht (Nr. 12) geſchlungen und von einem zum andern Pfahl der Art geführt, daß nach jedem in der äußeren Reihe ſtehenden 5, nach jedem mittleren 4 ſolche Drähte liefen. Wenn dies Hinderniß vor einer Palliſadirung angebracht war, dann wurden auch nach dieſer Drähte in ſolcher Zahl geführt, daß der Zwiſchenraum zwiſchen beiden Hinderniſsmitteln für Truppen und Arbeiter unbenutzbar gemacht war. Siehe Profil hh′ auf Taf. V. Solche „Drahtflechtungen" ſind ſchnell herzuſtellen und leiden, wie die Erfahrung gezeigt hat, nur wenig vom feindlichen Feuer. Ihr Werth als Annäherungshinderniß iſt allerdings, da Ausfälle unterblieben, nicht praktiſch erprobt worden, man war aber überzeugt, daß ſie ſich ſehr gut würden bewährt haben, und hielt ſie für einen ſehr guten Erſatz anderer Hinderniſsmittel, wenn, wie im vorliegenden Fall, Mangel an Holz die Anbringung ſolcher aus dieſem Material gefertigter beſchränkt.

2. Eine defenſible Barrikade bildete den rechten Flügel der zweiten Parallele. Um dieſe letztere vor Umgehungen am Strande zu ſichern, wurde von der Fluthlinie deſſelben, bis zu welcher natürlich der gewöhnliche Erdbau der Parallele nur geführt werden konnte, eine Art von Roſtbau bis zur Linie des niedrigſten Waſſerſtandes hin angelegt, der in ſeinem mittleren Theil als Unterſtützung für eine Infanterie-Bruſtwehr (von circa 40 Schritt Länge der Feuerlinie) diente, auf beiden Enden aber Batterien trug, deren linke, an die Parallelen-Bruſtwehr anſchließende, zuerſt mit 3 Requabatterien, ſpäter mit Bootshaubitzen armirt war, während die rechte Flügelbatterie, in der Ebbelinie des Strandes liegend, mit 2 Feldhaubitzen armirt und ein[illegible] zur Beherrſchung der Strandfläche bis zum Ebbe-Waſſerſta[illegible]

andrerseits zur Flankirung der ganzen zweiten Parallele bestimmt war. Für den letzteren Zweck war nicht nur die ganze Barrikade unter einem stumpfen Winkel zur allgemeinen Richtung der Parallele geführt, sondern auch die Batterie selbst vor die Frontlinie der Barrikade vorspringend angelegt und in der dadurch entstandenen linken Flanke eine schräge Scharte, in der Frontlinie der Batterie dagegen 2 bedeckte gräde Scharten erbaut. Siehe Taf. V.

Der hölzerne Unterbau, auf dem die Infanterie-Brustwehr und die Batterien ruheten, war ein Rostwerk, durch mehrere Lagen von Lang- und Querschwellen gebildet. Die Zahl dieser Lagen nahm nach der See hin in demselben Maaße zu, als die Strandfläche sich senkte, so daß die Plateform des Ganzen horizontal, etwas über Hochwasser-Höhe, durchgeführt war. Die Batterie auf dem linken Flügel der Barrikade ruhte auf einem Pfahlrost von 7″ starken Rundhölzern. Mit Leichtigkeit konnten die zugespitzten Pfähle mit den gewöhnlichen Mitteln (ohne Rammen) 3′ 6″ tief in den wassergetränkten Sand eingetrieben werden, dann aber trotzten sie jeder ferneren Anstrengung vollständig.

Die Befestigung der Hölzer unter einander geschah durch Taue, da das Geräusch des Nagelns jedes Mal das feindliche Feuer auf die Arbeiter lenkte.

Bei der Batterie des rechten Flügels, Brandungs-Batterie (surf battery) genannt, bestand der Unterbau aus 4 Lagen Balken als Langschwellen und 3 Lagen als Querschwellen, wechselnd übereinander gelegt, und mit Tauen verbunden. Darauf ruhte eine aus starken Bohlen gebildete Plateform von 30′ Frontlänge und 25′ Tiefe und auf dieser eine $6\frac{1}{2}$′ hohe und 11′ starke Sandsack-Brustwehr mit $\frac{1}{3}$ innerer und $\frac{2}{3}$ äußerer Böschungsanlage. Auf jeder Flanke war ein schwaches Sandsack-Epaulement und in demselben je ein Verbrauchs-Pulvermagazin von 2 à 2 à 3′ lichten Dimensionen hergestellt.

Dieser Barrikaden-Bau hat sich sehr gut bewährt.

3. Torpedo-Minen.

Vor der ganzen südlichen Front des Fort Wagner, vom Sumpf bis zum Strande, in größter Zahl in der Nähe des letzteren, waren Torpedo-Minen vom Vertheidiger angelegt, die mit einer Zündvor-

richtung der Art versehen waren, daß beim Drauftreten im Fall des Vordringens von Sturmkolonnen die Explosion erfolgen mußte.

Erst nach dem 18. Juli können diese Torpedos eingegraben worden sein. Die ersten wurden am 26. August, 200 Schritt vor dem ausspringenden Winkel des Werkes, entdeckt, und danach im Ganzen über 60 Stück derselben aufgefunden.

Drei verschiedene Arten von Torpedos kamen vor. Die erste, von der nur etwa 20 Stück aufgefunden wurden, bestand aus 24℔ der Hohlgeschossen mit hölzernem Zünder, dessen Zündmasse sich oben zu einem vorstehenden Kügelchen erweiterte, das ein Explosions-Präparat enthielt. Das so präparirte und geladene Sprenggeschoß war in eine cylindrische Büchse von dünnem schwarz gestrichenem Zinnblech eingeschlossen, deren obere Endfläche das auf dem Zünderkopf liegende Explosions-Kügelchen lose berührte. Der Cylinder wurde dann um seine ganze Höhe in den Boden versenkt, so daß die obere Fläche mit der Terrainoberfläche bündig zu liegen kam, und nun schon durch einen leichten Druck auf die obere Blechfläche, jeden Falls beim Hinauftreten, die Explosion bewirkt werden mußte.

Bei der zweiten Art der Torpedos war die Sprengladung in einem Fäßchen von 10 Gallonen (ca. 1½ Kubikfuß preuß.) Inhalt eingeschlossen, auf dessen beide Bodenflächen conische volle Holzstücke aufgenagelt waren, die dem Fäßchen die zugespitzte Gestalt gaben, wie sie die Figuren 3 und 4 auf Taf. VI. zeigen.

Die vollständige Uebereinstimmung in der äußeren Gestalt dieser Sprengkörper mit verschiedenen Wassertorpedos läßt vermuthen, daß auch jene ursprünglich gegen Schiffe bestimmt waren. (Andernfalls wäre auch schwer der Zweck der conischen Aufsatzstücke an beiden Enden zu erklären).

Die Zündvorrichtung bestand bei diesen Faß-Torpedos im Wesentlichen aus einem in das Mundloch (auf der oberen Fläche des eingegrabenen Fäßchens) eingeschraubten Hohlcylinder, in welchen von oben ein beweglicher Stempel eingelassen war, der, in einer gewissen Höhe — wohl durch Reibung — schwebend erhalten, durch Druck von oben nothwendig hinunter getrieben werden mußte, und dann auf den Kopf eines in das untere Ende des Hohlcylinders eingeschraubten Zünde[illegible] stieß, hier das in einer Papierstoppine enthaltene explosive Pr[illegible]

durch den Druck entzündete, und so die Pulverladung des Fäßchens zur Explosion brachte. Fig. 4a auf Taf. VI. Der Druck auf den Stempel wurde nun entweder durch ein auf der Oberfläche des Bodens möglichst unkenntlich angebrachtes hölzernes Trittbrettchen, oder in einzelnen Fällen durch eine eiserne Kappe vermittelt, von der drei eiserne Arme ausliefen, der Art, daß das Auftreten auf einen dieser drei Arme die Entzündung sicher herbeiführen mußte. Zur Vermeidung vorzeitiger Explosionen beim Eingraben der Torpedos war der Stempel zur Aufnahme eines Drahts oder Nagels (nach Art des Vorsteckers) durchbohrt.

Das Eindringen des Wassers von oben war durch Anwendung einer den Stempel umfassenden Stopfbüchse möglichst verhindert. Die aufgefundenen Faß-Torpedos wurden am leichtesten durch Anbohren und Einlassen von Wasser unschädlich gemacht. Mehr als dreißig sind auf diese Weise ohne Unfall beseitigt worden.

Die dritte Torpedo-Art, von der jedoch nur 3 Stück aufgefunden wurden, war aus 15zölligen Schiffsgranaten gebildet, die ganz nach Art der kleineren vorbeschriebenen Spreng-Granaten versichert und eingegraben, jedoch mit der metallischen Perkussions-Vorrichtung der Faßtorpedos ausgestattet waren.

6 Torpedos explodirten durch Zufall, wodurch 12 Mann verunglückten. —

4. In einem besonderen Abschnitt entwickelt Major Brooks die Prinzipien für Anlage, Einrichtung und Verwaltung von Ingenieur-Depots. Ohne viel Neues zu bieten, spricht er zunächst von dem Zweck solcher Depots, der Nothwendigkeit einer geregelten Verwaltung durch Ingenieur-Offiziere und einer sorgfältigen Buchführung, der unentbehrlichen Einrichtung von Zwischendepots, die gleichfalls von besonders dazu kommandirten Ingenieur-Offizieren verantwortlich verwaltet werden müßten, von denen täglich nach dem Hauptdepot Meldung über Ab- und Zugang und Bestand der Materialien ꝛc. zu erstatten sei. Bei der in Rede stehenden Belagerung waren solche Zwischendepots in der zweiten und dritten Parallele. Endlich erinnert er hier zugleich daran, daß zu den Vorbereitungsarbeiten der Materialienherstellung ꝛc. bei der Belagerung von Sebastopol in neunfach verschiedener Art von der Dampfkraft Anwendung

gemacht worden sei, und daß dort bei dem ganz ungewöhnlich großen Quantum solcher Arbeiten diese Unterstützung ganz unentbehrlich gewesen sei, um die für den eigentlichen Belagerungsdienst erforderlichen Mannschaften disponibel zu machen. Er führt an, daß auch bei den Belagerungsarbeiten vor Charleston von dem Dampf als Arbeitskraft in mehrfacher Weise Anwendung gemacht worden sei. Er erwähnt in dieser Beziehung des Transports von Belagerungsmaterial durch Dampfschiffe, einer theilweisen Beschaffung des erforderlichen Holzmaterials durch die Dampfsägemühlen bei Hilton-Head, 70 Meilen (engl.) auf dem Seewege entfernt liegend. An diesem Ort habe ein Dampfkrahn auf dem Kai das Laden und Entladen der Fahrzeuge bewirkt, ein zweiter schwimmender Dampfkrahn sei zu demselben Zweck im Light House Inlet stationirt gewesen. Major Brooks führt ferner noch die sehr umfassende Anwendung von Dampf-Kondensationsmaschinen an, durch welche Salzwasser zu frischem umgewandelt worden ist, und glaubt endlich — wohl etwas weit hergeholt! — der Dampframme erwähnen zu müssen, die im Jahre 1862 zum Bau des Kais von Hilton-Head benutzt wurde.

5. Die Belagerungs-Materialien.

Von den wichtigsten Materialien wurden bei der Belagerung verbraucht:

46175 Sandsäcke,
4510 laufende Fuß Balkenholz,
12382 laufende Fuß Bretter und Bohlen.

50 eiserne,
1117 von Strauch geflochtene } Schanz- resp. Sappenkörbe,
7 Wälzkörbe mit Faschinen-Füllung,
3 do. mit Baumwollen-Füllung.

In der Zeit vom 11. August bis 9. September fertigte ein Kommando von 25 Pionieren (engineers) und 75 Infanteristen auf der Folly-Insel 1429 Körbe von 3′ Höhe, 2′ Durchmesser, 11 Sappen-Wälzkörbe von 4′ Durchmesser und 7 bis 9′ Länge, 162 Faschinen, 9″ stark und 12, 16 und 17′ lang; 302 Sappenbündel, 9″ stark und 3′ lang.

Von den Körben wurden nur etwa 2/3 bei der Belagerung gebraucht.

Für die verschiedenen Arbeiten waren aus dem vorerwähnten Kommando abgetheilt:

Zum Korbflechten Trupps von je 2 Pionieren und 4 Infanteristen, die pro Tag 7 Körbe im Accord fertigten. Zum Faschinenbinden Trupps von 3 Pionieren und 9 Infanteristen, die pro Tag 12 Stück 18′ lange, oder 16 Stück kürzere, oder 24 Stück Sappenbündel fertigten.

Zum Wälzkorbflechten Trupps von 2 Pionieren und 8 Infanteristen. In je 3 Tagen fertigte solcher Trupp 2 Wälzkörbe von 4′ Durchmesser und 7 oder 9′ Länge.

Nur den Pionieren wurde für die vorstehend erwähnten Arbeiten eine besondere Instruktion vorher ertheilt.

Eiserne Sappen- und Wälzkörbe.

Zu einem eisernen Sappenkorb sind erforderlich 44 ℔ 0,058″ starkes Reifeisen, 30 eiserne flachköpfige Nieten, 8,5 Quadratfuß Bretter. An Arbeitszeit sind 5 Stunden eines geschickten Arbeiters zu rechnen, vorausgesetzt, daß die Arbeitereintheilung folgende sehr zu empfehlende ist: Von dem Trupp von 10 Mann sind 4 Mann Holzarbeiter zur Anfertigung der Rippen, 2 Schmiede zur Herstellung der Reifen, 4 Mann zum Fertigmachen der Körbe abgetheilt.

Die Abmessungen des aufgerollt gedachten Eisenmantels sind 6,84′ und 3′. Die Rippen stehen 3″ über den Eisencylinder vor, so daß die ganze Höhe des Korbes 3,25′ beträgt. Sein Durchmesser ist 2′.

Das Durchschnittsgewicht eiserner Sappenkörbe beträgt 60 ℔. Der durchschnittliche Kostenbetrag für das Material eines solchen betrug etwa 4 Dollars, wobei als Preissätze etwa 7 Cents pro ℔ Eisen und eben so viel pro Quadratfuß Brett galt. (7 Cents etwa = 2 Sgr. 10 Pf.).

Zu einem Wälzkorb von 9′ Länge und 4′ Durchmesser, in der im Angriff häufigst angewendeten Art, aus eisernem Korb und Faschinen-Füllung gefertigt, waren erforderlich

279 ℔ Reifeisen von 0,058 Zoll Stärke,

130 flachköpfige Nieten.

14 Rippen von 3 à 1" Stärke, 9' Länge und je 14 ℔ Gewicht.
20 Faſchinen, 9' lang, 9" ſtark und je 83 ℔ ſchwer.

Außerdem eine genügende Zahl von Keilen zur Befeſtigung der Faſchinen. Das Totalgewicht eines ſolchen Wälzkorbes betrug durchſchnittlich etwa 2200 ℔. —

Sandſäcke wurden ſehr viel und zu ſehr verſchiedenen Zwecken verwendet, zur Bekleidung von Bruſtwehren und Scharten, zur Bildung von Schießſcharten für Scharfſchützen, zum Füllen von Sappenkörben, zur Gründung für Mörſer-Plateformen, zur Herſtellung der Deckung für Magazine und für Schutz-Hohlräume, zur Bildung von Banketſtufen und von Traverſen. Die Säcke ſind außerdem zum freihändigen Transport von Sand wie auch von Geſchoſſen benutzt worden.

In der That kann man ſich kaum vorſtellen, wie die vorbeſchriebene Belagerung ohne die Benutzung von Sandſäcken hätte durchgeführt werden können, deren, wie ſchon oben erwähnt, über 46000 Stück verbraucht wurden.

Das zu den Säcken verwendete Material war eine gute Qualität des bei der Artillerie verwendeten Stoffes, das ſich jedoch zu einzelnen Zwecken, für welche die Säcke benutzt wurden, kaum ſtark genug erwies*). Sie waren mit Baumwollengarn genäht und zwar die zuerſt gelieferten mit dem Kettenſtich, die ſpäteren, die ſich bei weitem beſſer bewährten, mit dem Steppſtich. Jeder Sack enthielt 0,63 □Yard (5,33 □') Zeug und wog fertig $6^1/_8$ Unzen.

Die Dimenſionen der gefüllten und aufgeſchichteten Sandſäcke variirten zwiſchen 6 à 10 à 24 Zoll und $5^1/_2$ à 11 à 23 Zoll, ſie faßten 0,85 Kubikfuß feuchten Sand und wogen dann circa 85 ℔. Die Säcke wurden ſtets im Verband, die eine Schicht als Strecker, die andere als Binder, gelegt.

---

*) Was mit dem im Original gebrauchten Ausdruck gunny cloth verſtanden iſt, können wir mit Beſtimmtheit nicht angeben. Man möchte glauben, daß in der nordamerikaniſchen Artillerie durchgängig eine beſtimmte Art Zeug zu Futterbeuteln ꝛc. verwendet wird, und daß dieſer Stoff es iſt, aus welchem auch die Sandſäcke gefertigt waren.

Digitized by Google

Die Erfahrung lehrte, daß die Säcke nie ganz gefüllt werden dürfen, ſondern mindeſtens 1/4 des Raumes über der Sandfüllung bis zum Bund leer bleiben muß, weil andern Falls ſie ſich ſchlecht packen laſſen und auch dem Zerreißen beim Feuchtwerden oder in Folge ſtarken Druckes weit mehr ausgeſetzt ſind. Wo es mehr auf ſchnelle Arbeit als auf Oeconomie ankommt, empfiehlt es ſich, die Säcke gar nicht zu binden, ſondern das offne Ende nur zuzudrehen und dann unter den gelegten Sack zu klemmen.

Sandſack-Bekleidung bedarf zur Erlangung der erforderlichen Standfeſtigkeit weniger der Verankerung als irgend ein anderes Bekleidungsmittel. Nur bei den Batterien für ſchwere Geſchütze wurde die Sandſack-Bekleidung der inneren Bruſtwehrböſchung durch Pfähle und Drahtanker verſtärkt. Der Mangel der Verankerung hat ſich kaum irgend wo nachtheilig bemerkbar gemacht, während bei dem Angriff des Fort Pulaski ein großer Theil der dort angewendeten Hurden- und Faſchinen-Bekleidung wegen unzureichender Verankerung nachgab.

Durch Anfeuchten der Sandſackbekleidung einer Batterie während des Feuerns dieſer letzteren wird man ſowohl das Auslaufen des Sandes durch entſtandene Riſſe in den Säcken, wie auch die Gefahr des Feuerfangens dieſer letzteren vermindern können, aber freilich beſchleunigt das öftere Anfeuchten das Verderben der Säcke.

Nach Verlauf von zwei Monaten zeigten die zur Bekleidung verwendeten Säcke Spuren beginnenden Verderbens; bei ſorgſamer Handhabung und unter günſtigen Verhältniſſen wird jedoch ein Erſatz der ſo verwendeten Säcke wohl früheſtens erſt nach 4 Monaten erforderlich werden.

Das Entſtehen von Löchern in einzelnen Säcken, durch allmählige Abnutzung oder durch zufällige Beſchädigungen bei der Geſchützbedienung, hatte das Auslaufen des ſehr feinkörnigen trocknen Sandes, und dadurch ein Schadhaftwerden der ganzen Bekleidung zur Folge. Wo es der innere Raum des Werkes geſtattete, wurde öfters eine vor die Sandſackbekleidung gelegte Raſenpackung (wohl nach Art der Kopfraſen-Bekleidung) mit Erfolg angewendet.

Eiserne Scharten-Bekleidungen.

Bei der Verwendung von Schanzkörben, Faschinen und Hurden zu Scharten-Bekleidungen ergab sich der Uebelstand, daß der feine, trockne Sand, aus dem die Werke geschüttet waren, durchrieselte, wenn man nicht außer jenen Bekleidungsmitteln auch noch Sandsäcke zur Hinterfüllung anwendete, was natürlich die Kosten sehr erhöhte. Brauchbare Rasen aber gab es in der Nähe auf diesem Theil der Küste gar nicht. Nur in einem Fall, in der Batterie Hays, erwiesen sich Sandsäcke allein, als Scharten-Bekleidung verwendet, dauerhaft genug. Es darf aber nicht übersehen werden, daß hier, wo die Geschütze nur mit 5 Grad und mehr Elevation feuerten, die zerstörende Wirkung der Gase selbstredend wesentlich geringer sein mußte als beim Feuern mit kleineren Elevationen. Rohe Häute, die man zum Schutz der Sandsack-Schartenbekleidung anzuwenden versuchte, wurden trotz aller Bemühungen, sie durch Hakenpfähle fest zu machen, immer wieder durch die Pulvergase losgerissen.

Aus diesen Gründen schritt man zur Anwendung von Eisenblech für die Scharten-Bekleidung. Das Material dazu lieferte der in der Nähe des Light House Inlet gestrandete eiserne Blokade-Brecher. Die Befestigung der eisernen Schartenbacken-Bekleidung an die Sandsack-Merlons geschah durch Drahtanker und Eisenstangen. Die größte Dicke des zu solchem Zwecke verwendeten Eisens betrug $^1/_4$", und wog der □' desselben $10^4/_{10}$ ℔.

Bei einer mit solcher Eisen-Bekleidung ausgestatteten Scharte wurde zugleich in der Schartenenge eine gewehrkugelfeste, um eine horizontale Axe drehbare eiserne Klappe angebracht, die mit einem Loch in der Mitte, für den Wischer beim Laden des Geschützes, und zugleich auch zum Richten des letzteren, versehen war. Zur Verhinderung des Eindringens der Pulvergase hinter die Backen-Bekleidung waren an diese letztere innen rechtwinklig Flügelstreifen angesetzt.

6. Die Sappen-Arbeiten.

Vorwärts der zweiten Parallele, d. h. in demjenigen Theil des Sappenangriffs, der gegen Fort Wagner gerichtet war,

Bei der Wahl 1911 (siehe Anl. 20, Nachtr. Kreuzlau, wo keine Wahl stattfand) hatte Kreuzlau 1907 noch 1 Wahlmann, Kreuzlau 1911 aber 2 Wahlmänner, weil es 1911 mehr Wahlberechtigte hatte als 1907. Ebenso hatte Kreuzlau 1907 noch 1 Wahlmann, Kreuzlau 1911 aber 2 Wahlmänner, weil es 1911 mehr Wahlberechtigte hatte als 1907.

Die Antwort „alles Klar!“ hat nur einen Sinn, wenn sie sich auf eine vorhergehende Frage bezieht. Diese Frage ist in dem Satze enthalten, der der Antwort „alles Klar!“ vorhergeht.

Die Antwort „Kreuzlau“ hat nur einen Sinn, wenn man jenen Satz kennt, der die Frage enthält, auf welche Gemeinde sich die Antwort bezieht. Diese Gemeinde ist in dem Satze enthalten, der der Antwort „Kreuzlau

7. Leiſtungen, Eintheilung und Verluſte der Arbeiter.

Die eigentlichen Belagerungsarbeiten conſumirten 4500 Pionier- und 19000 Infanteriſten-Tagewerke, von welchen letzteren etwa die Hälfte auf farbige Truppen zu rechnen iſt. Dazu kommen noch 9500 Tagewerke zur vorbereitenden Materialien-Arbeit.

Ueber $^{8}/_{20}$ der Arbeiten ſind als eigentliche Angriffsarbeiten gegen Fort Wagner, etwa $^{7}/_{20}$ als Verſtärkungsarbeiten der Defenſivpoſitionen und nahezu $^{5}/_{20}$ auf den Bau der Batterien gegen Fort Sumter zu rechnen.

Es wurde durchſchnittlich gebraucht:

für das Emplacement eines Belagerungsgeſchützes	40	Tagewerke,
für das eines ſchweren Breſchegeſchützes	100	"
für ein bombenſicheres Magazin	250	"
zur Herſtellung und Erhaltung der mit granatſicherer Bruſtwehr ausgeſtatteten Tranchee, pro Yard lfd.	2	"
für den laufenden Yard Schutzhohlraum gegen Sprengſtücke (splinter proof shelter):		
von dem kleineren Profil	4	"
von dem größeren Profil	8	"
pro laufenden Yard ſchräger Palliſadirung, incl. Anfertigung der Palliſaden	2	"

Mindeſtens drei Viertel des ganzen Arbeitsquantums war reine Erdarbeit, ein Achtel Transport der Materialien, der Reſt verſchiedener Art.

Etwa drei Viertel aller Arbeit iſt Nachts ausgeführt, mindeſtens neun Zehntel unter Geſchütz- oder Gewehrfeuer oder beidem zugleich. Die Tirailleurs feuerten nur ſelten Nachts. Das Geſchützfeuer war am heftigſten während des Tages.

Der Totalverluſt an Todten bei den Arbeitern und den Bedeckungstruppen (mit Ausſchluß der Haupt-Trancheewache) betrug etwa 150 Mann während der ganzen Belagerung, eine erſtaunlich geringe Zahl, wenn man bedenkt, daß 50 Tage lang durchſchnittlich 200 Mann täglich in ſolchem Dienſt unter Feuer waren.

Digitized by Google

Das Lager für die zum Arbeitsdienſt deſignirten Truppen war zum Schutz gegen Artilleriefeuer 2 Meilen (nahezu ½ deutſche Meile) von dem Mittelpunkt des Arbeitsterrains angelegt, ſo daß täglich 4 Meilen beim Hin- und Rückmarſch zu machen waren, was täglich einen Verluſt von 2 Arbeitsſtunden und eine weſentliche Steigerung der Anſtrengungen zur Folge hatte.

Der Krankenſtand war ſehr beträchtlich, vornämlich wohl in Folge des ſehr anſtrengenden Dienſtes. Das günſtigſte Verhältniß beſtand am 7. Auguſt mit 18,6 % oder 1741 Kranken bei der damaligen Stärke des Angriffskorps von 9353 Mann. Am 17. Auguſt betrug die Krankenzahl 22,9 %, was der ungünſtigſte Krankenſtand war. Die Durchſchnittsſtärke des Belagerungskorps war 10678 Mann, der durchſchnittliche Krankenſtand 19,88 %, und zwar, nach Waffen geſondert:

bei der Artillerie	6,2 %
" den Pionieren	11,9 "
" ſchwarzer Infanterie	13,9 "
" weißer "	20,1 "

Pioniere und ſchwarze Infanterie wurden nur zum Arbeitsdienſt, die weiße Infanterie ſowohl zu dieſem als auch zum Wachtdienſt verwendet.

Die Erfahrung lehrte, daß unter den hier obwaltenden Umſtänden man die Leute nicht mehr als ein Viertel der Zeit arbeiten laſſen durfte, ohne ſofort die Krankenliſte zu vermehren. Der Wechſel von 8 Stunden Arbeit und 24 Stunden Ruhe erwies ſich als beſte Zeiteintheilung, vornämlich für die auf längere Zeit zum Arbeitsdienſt kommandirten Truppen, da hierbei zugleich ein täglicher Wechſel in der Lage der Arbeitsſtunden eintrat. Es empfahl ſich dann, die ganze Arbeiterzahl in 4 gleiche Theile zu theilen, die ſich alle 8 Stunden ablöſten, und zwar um 4 Uhr Morgens, 12 Uhr Mittags und 8 Uhr Abends. Die große Zahl der in jeder Nacht extra in den Trancheen beſchäftigten Leute wurde in der Regel täglich abgelöſt.

Die zur Arbeitsleitung beſtimmten Ingenieur-Offiziere waren gleichfalls in 4facher Zahl kommandirt, und löſten ſich ebenfalls alle 8 Stunden ab, jedoch um 8 Uhr früh, 4 Uhr Nachmittags und 12 Uhr Mitternachts, alſo ſtets in der Mitte zwiſchen den Zeitmomenten der Arbeiter-Ablöſungen, wodurch eine ungeſtörtere Fortführung der Arbeit

möglicht wurde, als bei gleichzeitiger Ablöſung der Offiziere mit den Arbeitern.

Da meiſtentheils der Ingenieur-Offizier 2 bis 4 verſchiedene Arbeitsſtellen zu überwachen hatte, erwies es ſich vortheilhaft, ihm für die Nacht auf alle 100 bis 200 Mann Arbeiter einen Pionier-Unteroffizier zur Unterſtützung beizugeben.

Pioniere und ſchwarze Infanterie nahmen ſelten ihre Waffen zur Trancheearbeit mit, die weiße Infanterie meiſtens.

8. Granatſichere Unterkunft in den Approchen und Parallelen wurde, wie ſchon oben angeführt, in ſehr beträchtlichem Maße hergeſtellt. Die Figuren 5, 6 und 7 auf Taf. VI. zeigen verſchiedene Conſtruktionen ſolcher Schutzhohlräume aus Holz, von denen die beiden erſten ſich nur durch die Stellung der Rahmen unterſcheiden, während die dritte Figur eine einfachere Art ſolchen Schutzraumes verdeutlicht.

Es wird angegeben, daß 310 laufende Yards (372 Schritt) ſolchen Unterkunfts-Raumes (von der größeren und kleineren Kategorie) für circa 1000 Mann Schutz gewährten.

Das in ähnlicher Art erbaute Verband-Lazareth (surgery) in der zweiten Parallele war 32′ lang, 10′ breit und 5½′ hoch. Es war mit 7′ Sand bedeckt.

9. Abſägen von Pfählen unter Waſſer.

Um der Bootkolonne, mit welcher die Landung auf der Folly-Inſel bewirkt wurde, den Weg auf dem durch 2 Reihen eingerammter ſtarker Pfähle geſperrten Folly-Fluß frei zu machen, kam es darauf an, möglichſt ſchnell und — wegen der Nähe des Feindes und der beabſichtigten Heimlichkeit — möglichſt geräuſchlos ſo viele Pfähle dieſer Sperrung zu beſeitigen, daß eine genügend breite Oeffnung für die größeſten Transportboote gebildet wurde. Dies geſchah durch Abſägen der Pfähle 8′ unter dem Ebbe-Waſſerſpiegel mit einem eigenthümlich konſtruirten Säge-Apparat, der in den Figuren 8, 9 und 10 auf Taf. VI. dargeſtellt iſt. Wenige Worte werden zur Erläuterung der Figuren, ſowohl hinſichtlich der Konſtruktion dieſes Apparates, als des beim Gebrauch deſſelben angewendeten Verfahrens, genügen.

Der abzusägende Pfahl wird in der bestimmten Höhe über Wasser (die sich im vorliegenden Fall aus der Länge des Sägegestells einerseits, und der gestellten Bedingung für die Lage des Sägeschnitts, 8′ unter dem Ebbespiegel, ohne Weiteres ergab) angebohrt, und in das Bohrloch ein Bolzen gesteckt, der dem darauf gehängten pendelartig schwingenden Sägeapparat als Drehaxe dient. Die pendelartige Bewegung der Säge wurde durch wechselndes Anziehen zweier Taue bewirkt, von denen je eines nach einem durch Anker und Haken festgelegten mit Arbeitern besetzten Boot führte. Außerdem war eine Leine an dem mit einem Auge versehenen Drehbolzen geknüpft, um diesen im Moment des Umfallens des Pfahles mit einem Ruck heraus zu reißen und so die Säge von demselben vollständig zu lösen.

Die recht sinnreiche Vorrichtung bewährte sich, wie aus den mitgetheilten Notizen erhellt, ganz vortrefflich. Zum Durchsägen eines Pfahles von 10 bis 12″ Stärke waren durchschnittlich nur 6 bis 7 Minuten erforderlich; incl. aller Vorbereitungsarbeiten, Veränderung der Stellung der Boote, Anbringen der Säge ꝛc., etwa 10 Minuten.

Von den in 2 Reihen mit 3′ Entfernung dieser letzteren von einander und 4′ lichter Distanz der Pfähle innerhalb jeder Reihe eingerammten Stämmen fehlten bereits 3 vor Beginn der in Rede stehenden Arbeit. Diese Oeffnung wurde zunächst bis auf 22′ Breite, und später, während des Durchpassirens der Bootkolonne, noch um fernere 9 bis 10′ erweitert.

Als wesentliche Verbesserung des Apparates wird die Verlängerung der umgebogenen Enden der Gestellarme, an denen das Sägeblatt befestigt ist, um mindestens 1′ über die Zahnschneide hinaus, empfohlen, wodurch eine festere Führung der Säge bewirkt, und das Hinausspringen derselben aus der Sägespalte verhindert sein soll. Ferner ist angegeben, daß die Säge eine etwas schräge Stellung zur Stromrichtung haben dürfe, jeden Falls aber auf der Oberstromseite des Pfahles angelegt werden müsse, um gegen diesen durch den Strom gedrückt zu werden, und schließlich wird noch als vortheilhaft bezeichnet, den Bolzen nicht horizontal, sondern etwas schräg nach unten anzubringen, auch durch die Zug-Richtung der Taue für einen konstanten Druck der Säge gegen den Pfahl zu sorgen, oder, wo den Booten eine solche Stellung nicht zu geben sein sollte, von einem

dritten, unterſtrom des durchzuſägenden Pfahles zu ſtationirenden Fahrzeug, zwei Leinen nach den Geſtellarmen zu führen und durch Anziehen dieſer, nach dem Boot hin zuſammen zu führenden Leinen den Druck der Säge gegen den Pfahl zu vermitteln.

10. Der Bau der Sumpf-Batterie

bietet manches Intereſſante wegen der beſonderen baulichen Schwierigkeiten, die dabei obwalteten. Es galt, durch Anlage einer beſonderen Batterie, weſtlich vom eigentlichen Angriffsfelde, der Stadt Charleſton ſo nahe zu kommen, um dieſe mit Spreng- und Brandgeſchoſſen erreichen zu können. Ein Blick auf den Plan lehrt, wie nichts übrig blieb, als jene Batterie weit hinein in das breite Sumpfterrain zu verlegen, das ſich unmittelbar an den ſchmalen, von dem Angriff occupirten Sandrücken der Morris-Inſel anſchloß, und das eine ſo übereinſtimmende Bodenbeſchaffenheit zeigte, daß für die Wahl des Emplacements lediglich die Rückſichten der beabſichtigten Feuerwirkung und der Sicherheit des Werkes maßgebend waren. Man ſchob es deshalb nahe an den ziemlich breiten Waſſerarm, der in ſüdweſt — nordöſtlicher Richtung den Sumpf durchſchneidet. Es lag hier auf dem im Ueberſichtsplan Taf. IV. mit h markirten Punkt, etwa 2500 Schritt weſtlich vom Anfangspunkt der Approchen und 7000 Yards (circa 8500 Schritt) vom nächſten Punkt der Stadt Charleſton entfernt. Trotz dieſer beträchtlichen Entfernung von nahezu 7/8 deutſchen Meilen gelang es allerdings — wie hier gleich einzuſchalten erlaubt ſein möge — aus dem in die Batterie geſchafften gezogenen 200℔der Parrott-Geſchütz bei durchſchnittlich 35 bis 37 Grad Elevation Geſchoſſe bis in die Stadt, ja auf eine Total-Schußweite von 9240 Yards (über 11000 Schritt), zu ſchleudern, jedoch vermochte das Geſchütz nicht lange dieſe Anſpannung, bis zur größtmöglichen Wirkungsfähigkeit bezüglich der Schußweite, zu ertragen, die natürlich nur durch eine Kombination der größeſten Elevation mit der ſtärkſten Ladung zu erreichen war, und ſchon beim 36ſten Schuß erfolgte das Springen des Rohres. Eine Erneuerung des Feuers von dieſer Batterie aus trat nicht wieder ein.

Dem Bau der Batterie ging natürlich eine genaue Unterſuchung des Baugrundes voraus, und außerdem diverſe Verſuche zur Feſtſtellung

des Tragvermögens der Oberfläche. Wie bei allen Salz-Marſchen dieſer Küſte fand man auch hier auf einem feſten Untergrund eine Moderſchicht von wechſelnder Stärke bis zu 18', die an der ausgewählten Bauſtelle nur 12' mächtig, jedoch ſo waſſerhaltig und weich war, daß ein Menſch beim ſchnellen Gehen mindeſtens 18 bis 22" tief einſank, beim Stehenbleiben aber Gefahr lief, noch tiefer zu verſinken. Dagegen erwies ſich die Oberfläche ziemlich tragfähig, wenn der Druck auf eine größere Fläche übertragen wurde. Mittelſt einer 4' im Quadrat großen Plateform aus dreizölligen Bohlen, die mit Sandſäcken beſchwert wurde, ermittelte man das Tragvermögen der Sumpffläche bei gleichförmiger Vertheilung der in Ruhe befindlichen Laſt auf mehr als 600 ℔ pro □'.

Der Druck der aufzuſchüttenden Bruſtwehr war als konſtant anzunehmen, konnte bei den innerhalb enger Grenzen gegebenen Dimenſionen für Höhe und Stärke der Schüttung vorher beſtimmt werden und danach durch entſprechende Vergrößerung der dieſen Druck zunächſt auffangenden künſtlich durch Holzpackung herzuſtellenden Grundfläche in Gleichgewicht mit dem Tragvermögen des Baugrundes gebracht werden. Nicht ſo bei dem Theil der Sumpffläche, auf welcher die Geſchütz-Plateform (Bettung) anzulegen war, und wo durch die Erſchütterungen beim Abfeuern ein neues Moment für die Beſtimmung der Tragfähigkeit hinzutrat, das verbot, die aus der ruhigen Belaſtung ermittelten Zahlen auch hier in Rechnung zu ſtellen. Andrerſeits aber war zu berückſichtigen, daß der Druck pro □' unter der Bruſtwehrſchüttung ungleich größer werden würde, als unter der Geſchütz-Bettung und daher für dieſe letztere viel weniger ein Sinken, als vielmehr eine nachträgliche Hebung in Folge des Sinkens der umgebenden Erdſchüttung zu befürchten war. Es erſchien daher in mehrfacher Hinſicht eine verſchiedene und vollſtändig getrennte Fundamentirung der Bruſtwehr-Schüttung einerſeits und der Batterie-Bettung andrerſeits geboten. Die erſtere wurde auf einfachſte Art durch kreuzweiſe Lagen langer Baumſtämme ausgeführt, nachdem zuvor die Oberfläche des Sumpfes mit einer kreuzweis zur Richtung der unterſten Stämme aufgebrachten und ausgebreiteten Lage von Schilfgras bedeckt, und hierüber eine doppelte Lage des ſtärkſten getheerten Segeltuches ausgebreitet war. Die Zwiſchenräume der Stämme wurden mit Sand und den auf dem Transport zerriſſenen Sandſäcken ausgefüllt, auch um die ganze Holzpackung herum rampenförmig ſolche ſchad-

best gewordenen Säcke aufgepackt, um so durch Beschwerung der umgebenden Sumpffläche dem Sinken der belasteten Fläche noch ein Gegengewicht zu bieten. Der zur Aufnahme des Geschützes bestimmte innere Theil, der Hof der Batterie, wurde gegen die umgebende Sumpffläche vollständig abgesperrt durch eine ringsum geführte Spundwand aus Plankenpfählen, die ohne Zwischenraum stumpf nebeneinander bis auf den festen Baugrund eingetrieben waren. Man fundamentirte dann die so abgeschlossene Fläche durch Aufbringen zunächst einer Schicht fest gestampften Schilfgrases, dann doppelten getheerten Segeltuches und endlich einer circa 15" hohen, festgestampften Sandschicht, auf welche 3 Lagen 3zöllige kieferne Bohlen kamen, die auf die Spundwand aufgenagelt wurden, und zwar die beiden unteren Lagen in sich kreuzender diagonaler Richtung, die oberste in der Feuerrichtung.

Die Figuren 11, 12 und 13 auf Taf. VI. geben ein Bild von der Batterie, Fig. 13a veranschaulicht das beim Eintreiben der Pfähle angewendete Verfahren. Für diesen letzteren Zweck waren natürlich komplizirte und hohe Rammvorrichtungen schon wegen der Schwierigkeit, sie während des Tages der Zerstörung durch feindliches Feuer zu entziehen, unanwendbar. Auch bedurfte es bei der Weichheit des Sumpfbodens schwerer Rammen nicht. Man trieb die Pfähle daher in der durch die Figur angedeuteten Art bis auf den festen Grund ein, indem man an einem Ende des langen an den Pfahl gebundenen, hebelartig wirkenden Querbaumes eine aus Planken gebildete, mit Sandsäcken beschwerte Tafel befestigte und durch Mannschaften am anderen Ende den Baum herabziehen ließ. Später ließ man sogar an beiden Enden des dann in seiner Mitte befestigten Querbaumes Mannschaften ziehen, und kam so noch leichter und schneller zum Ziel.

Von der Kehle um den linken Kehlpunkt und vor der linken Flanke vorbei wurde ein Weg bis zum Wasser geführt, der durch Kreuzlagen von Stämmen und Bohlen und eine Sandsack-Packung darüber gebildet war. Man gewann so durch die Wasser-Kommunikation einen für die Beförderung des Artillerie-Materials viel geeigneteren Transportweg. Während der Bauausführung wurde auch das sämmtliche Material auf dem Wasserwege herangeschafft, dagegen nach der Baubeendung ein Plankenweg durch den Sumpf geführt, auch hinter der

Batterie weiter rückwärts eine Plateform zur Aufnahme der Reserve für die Bedeckungstruppen hergestellt.

Zur Sicherung der Arbeit gegen etwaige Ueberfälle waren Wachtboote und auch 2 mit Haubitzen armirte Boote von der Flotte in den zur James-Insel und zum Hafen führenden Gewässern stationirt, auch der unmittelbar vor der Batterie befindliche Wasserlauf durch einen Baum gesperrt, der aus schweren kiefernen Rundstämmen, durch Ketten verbunden, gebildet war.

An Material wurden zur Sumpf-Batterie verbraucht:

13000 Sandsäcke,
123 Stück Kiefern-Rundstämme von 45 bis 55 Fuß Länge und 15 bis 18 Zoll Stärke,
5000 Fuß 1zöllige Bretter,
8 Stück Segeltuch à 18 mal 28 Fuß groß,
9516 Fuß 3zöllige kieferne Bohlen,
300 u. 7zöllige } Nägel,
300 u. 4zöllige }
600 u. Rund- und Quadrat-Eisen,
75 Faden 3zölliges Tau.

Das Material zum Bau der Brücken und des Dammweges durch den Sumpf, so wie des Schwimmbaumes ist hier nicht mit eingerechnet.

Der durchschnittliche Druck auf der Fundamentirung der Brustwehrschüttung war auf 513 ℔., der unter der Geschützplateform auf 123 ℔. pro □' berechnet (letzterer im Zustand der Ruhe, wenn nicht gefeuert wurde).

11. Ein schwimmendes Netzwerk

aus Tauen und Tonnen wurde quer über das Wasser des Light House Inlet gezogen, um schwimmende Torpedos oder andere Spreng- und Brandkörper aufzufangen, die der Vertheidiger etwa gegen die in jenen Gewässern ankernden Fahrzeuge des Angreifers hinabtreiben lassen konnte. Die Konstruktion dieser Sperrung erhellt zur Genüge aus den Figuren 14, 15, 16 und 17 auf Taf. VI.; aa sind 10zöllige Bomben, an Tauenden angehängt, um das ganze Netzwerk fester und in vertikaler Stellung zu erhalten.

12. Signalthürme für optische Telegraphie.

Während des Winters 1863—64 war zur Verbindung des Departements-Haupt-Quartiers auf der Folly-Insel (nach den spärlichen Angaben auf der nordöstlichen Hälfte der Insel gelegen) mit dem Haupt-Quartier zu Hilton Head eine Kette von Signalthürmen für optische Telegraphie errichtet worden. Es ist zwar nicht ausdrücklich angegeben, doch steht es zu vermuthen, daß von der Verbindung der beiden Haupt-Quartiere durch eine so viel bessere electrische Telegraphen-Leitung von vorne herein Abstand genommen werden mußte, ein Mal wohl aus Rücksicht auf die besonderen Schwierigkeiten, die solchem Vorhaben hier durch den häufigen Wechsel von Sumpf und Wasser auf diesem Küstenstrich entgegenstanden, dann auch wohl wegen der Gefahr, eine derartige Leitung wiederholentlich bald hier bald dort durch Feindeshand zerstört zu sehen, da der Angreifer sich nur im Besitz einzelner Punkte, resp. schmaler Landstriche der Küste, nicht aber einer größeren Terrainfläche befand, durch welche mit ausreichender Sicherheit die Leitung gestreckt werden konnte. Nur auf einer kurzen Strecke, etwa $^1/_9$ der ganzen Entfernung, war eine electrische Telegraphen-Verbindung hergestellt. Nachstehend die verschiedenen Thurm-Stationen und ihre Entfernung von einander:

von Hilton Head bis Jenkins	$8^1/_2$ Meilen (engl.)
" Jenkins bis St. Helena	$6^1/_2$ "
(hier war Telegraphen-Leitung gestreckt)	
" St. Helena bis Otter-Insel	$8^1/_2$ "
" Otter-Insel bis Bay Point Insel	5 "
" Bay Point bis Botany Bay	$9^1/_2$ "
" Botany Bay bis zur Südspitze der Folly-Insel	14 "
Schließlich bis zum Departements-Haupt-Quartier auf der Folly-Insel	$3^1/_4$ "

Die Thürme an der Botany-Bay und auf dem Südende der Folly-Insel konnten bei der großen Entfernung von 14 Meilen (etwa 3 deutsche) nicht mehr mit einander kommuniciren, sobald schlechtes Wetter eintrat, weshalb hier später noch ein Zwischenpunkt durch Erbauung eines Thurmes auf der Kiowa-Insel eingeschoben wurde.

Was die Konstruktion dieser Signalthürme betrifft, so hing sie natürlich wesentlich von der erforderlichen Höhe ab, die keineswegs gleich war. So wurde z. B. der Thurm bei Bay Point (auf der Edisto-Insel) auf einem 18 Fuß über Fluthhöhe liegenden Sandhügel zunächst (wohl mit der Absicht späteren Ersatzes durch einen größeren Bau) nur 43 Fuß hoch auf einer Grundfläche von 16 Fuß im Quadrat zusammengezimmert, und blos mit einem Verhau umgeben, während der Thurm auf St. Helena-Insel unter Benutzung von 3 sehr hohen Kieferstämmen, über welche der Zimmerbau sich noch erhob, bis zur Höhe von 138 Fuß aufgeführt war.

Der Signalthurm auf der Otter-Insel war aus 2 Gerüsten, einem umgebenden äußeren von pyramidaler Form und einem inneren auf quadratischer Grundfläche mit senkrechten Rüststangen, gebildet, welche beide durch Zangen, Riegel und Streben fest mit einander verbunden waren, und in der oberen Plateform, wo das pyramidale Gerüst mit dem senkrechten zusammenlief, eine Höhe von 142 Fuß erreichten. Durch einen die Basis des ganzen Baues eng umschließenden Pallisadentambour mit zwei auf den Endpunkten einer Diagonale angelegten flankirenden Vorsprüngen war der Thurm gegen den ersten Anprall eines feindlichen Handstreiches gesichert worden.

Der Signalthurm auf der Botany-Bay-Insel hatte 138 Fuß Höhe bei 30 Fuß Seite der quadratischen Grundfläche, und war, da er an einem sehr exponirten Punkt stand, besonders stark befestigt. Der Pallisadentambour, durch Caponieren-Vorsprünge wie vorerwähnt flankirt, war noch mit einem ringsumlaufenden Verhau umschlossen, und über beide Hindernisse wurde die Kommunikation durch bewegliche Leitern bewerkstelligt, die Nachts und im Fall eines Angriffs hereingezogen werden konnten. Auch hatte der Thurm 18 Fuß über dem Boden eine hölzerne Plateform mit einer 4 Fuß hohen 7 Zoll starken Brustwehr aus Balkenholz, in welche Schießscharten geschnitten waren. Figur 18 auf Taf. VI. giebt ein Bild dieses Signalthurmes.

13. Schwimmbäume wurden von Seiten des Angreifers an zwei Punkten — und an einem derselben in doppelter Zahl — zur Sperrung derjenigen Wasserstraßen hergestellt, durch welche die Positionen auf der Morris- und Folly-Insel mit den vom Vertheidiger occupirten

Positionen communicirten. Die hierbei zur Anwendung gebrachten Construktionen, die sich aus der Zeichnung ohne Weiteres erklären, sind in den Figuren 19 bis 21 auf Taf. VI. dargestellt. Am meisten empfohlen wird die in Figur 21 a und b skizzirte Art schwimmender spanischer Reiter, die in jeder Lage ein Hinderniß nach oben kehren, über welche ein schwimmendes Fahrzeug ungemein schwer hinweggeschafft werden kann.

So weit die der Mittheilung werthen Details aus den Berichten der Ingenieur-Offiziere. Die dann folgenden, den Schluß des Werkes bildenden Korrespondenzen zwischen den Generalen Gillmore und Beauregard einerseits, und General Gillmore und Admiral Dahlgren andrerseits, enthalten Nichts von speziellem Interesse, das nicht bereits an betreffender Stelle vorstehend Erwähnung gefunden hätte.

Berlin, im November 1865.

Küster,
Prem.-Lieut. der 1. Ing.-Inspektion.

Digitized by Google

XI.

Ueber die chemiſche Zuſammenſetzung der Minengaſe.

Von Dr. Theodor Poleck.

(Auszug aus einer größeren Arbeit des Dr. Poleck, deren Veröffentlichung noch bevorſteht).

Der Minenkrieg der großen Belagerungs-Uebung in Neiſſe während der Monate Auguſt und September 1865 gab Veranlaſſung zu einer chemiſchen Unterſuchung der Minengaſe, deren Zuſammenſetzung wohl vermuthet, aber noch nicht durch die Analyſe feſtgeſtellt worden war.

Zu dieſem Zweck wurden die Gaſe ebenſowohl während des Minenkrieges ſelbſt, als auch ſpäter in einer eigends für dieſe Unterſuchung angelegten und geſprengten Quetſchmine geſammelt. Ein Aſpirator von bekanntem Inhalte ſaugte durch einen langen Schlauch die Gaſe durch Sammelröhren und durch mehrere mit dem Zweck des jedesmaligen Verſuchs entſprechenden Abſorptionsmittel gefüllte Kölbchen. Dieſe dienten ebenſowohl zur Anſtellung qualitativer Verſuche, als auch zur quantitativen Beſtimmung des Schwefelwaſſerſtoffs durch arſenikſaures Natron und Jodlöſung. Beim Aufſammeln der Gaſe wurde das Ende des Schlauchs entweder unmittelbar vor Ort der geſprengten Gallerie gebracht oder in geeigneter Weiſe mit den vor dem Minenlogement aufgeſtellten, kräftig ſaugenden Ventilatoren in Verbindung geſetzt.

Da das Sammeln der Gaſe während des Minenkrieges der militairiſchen Operation wegen ſeine großen Schwierigkeiten hatte und die Beſorgniß nahe lag, daß die Gaſe nur mit viel atmoſphäriſcher Luft

gemengt in die Sammelröhren gelangen würden, so wurde die Anlage einer besonderen Versuchsmine veranlaßt. Ein schmiedeeisernes Gasleitungsrohr von circa 44' Länge und 3/8''' Durchmesser im Lichten und mit einem Gashahn versehen führte durch die Verdämmung hindurch bis in die Pulverkammer, welche mit 30 ℔ Pulver geladen wurde. Die Verdämmung bestand in gewohnter Weise in wechselnden Schichten von Rasen, Luftziegel, Scheitholz, Sandsäcken ꝛc. Unmittelbar um die Pulverkammer befand sich Rasen, dann Luftziegel und hinter diesen war auf den Antrag des Stabsarzt Dr. Herzfeld eine 6 Zoll starke Schicht von Holzkohlen zur Absorption der Gase eingeschaltet worden. Der Versuch gelang, da das Gasrohr bei der Explosion bis auf die vordersten 3 Fuß unversehrt und unverstopft geblieben war; es ragte daher mit seinem Ende bis tief in die Verdämmung hinein. Um den Einfluß des Verdämmungsmaterials auf die Absorption der Pulvergase zu studiren wurde während mehreren Tagen das Gas durch dieses Rohr gesammelt. Am sechsten Tage wurde die Mine aufgeräumt und die von dem Verdämmungsmaterial absorbirten Gase durch Auskochen desselben mit luftfreiem Wasser und im luftleeren Raume gewonnen. Es wurde ferner das spezifische Gewicht und das absolute Gewicht eines bekannten Volumens des Verdämmungsmaterials bestimmt, um die in einem Volumen desselben enthaltene Gasmenge kennen zu lernen, und diese Daten benutzt, um den Versuch einer Berechnung der Zusammensetzung der Verbrennungsgase des Sprengpulvers zu machen, dessen Analyse ebenfalls ausgeführt worden war.

Die mit Gas gefüllten Sammelröhren wurden unmittelbar nach dem jedesmaligen Auffammeln mit dem Löthrohr abgeschmolzen und der Inhalt nach der Methode von Bunsen in einem zu diesen Arbeiten vollständig eingerichteten Laboratorium analysirt. Einige Versuche über die von Boussingault und Clocz in Frage gestellte Anwendbarkeit des pyrogallussauren Kalis zur Absorption des Sauerstoffs zeigten, daß diese vollständig zulässig sei bei Gasgemengen, in denen der Sauerstoffgehalt jenen der atmosphärischen Luft nicht übersteigt.

In beiliegendem Tableau sind sämmtliche Analysen und Beobachtungen zusammengestellt. Es ergeben sich aus ihnen nachstehende Resultate.

1. Die sogenannten Minengase sind identisch mit den bei der Verbrennung des Pulvers sich entwickelnden Gasen, sie sind stets mit mehr oder weniger atmosphärischer Luft gemengt, welche zwischen 23 und 95 pC. beträgt.
2. Bei der Explosion der Mine wird ein Theil der Pulvergase und zwar vorzugsweise die Kohlensäure von dem Verdämmungsmaterial absorbirt. Daher kommt es, daß die durch die Verdämmung und den Erdboden unmittelbar nach der Explosion in die Gallerie strömenden Gase eine andere Zusammensetzung haben, als jene, welche sich später aus der Verdämmung entwickeln.
3. Erstere enthalten 4—19 pC. Sauerstoff, 0,4—5 pC. Kohlenoxyd, 0,9—4,5 pC. Kohlensäure, 76—87 pC. Stickstoff, 0,45—1,09 pC. Wasserstoff, 0,39—0,58 pC. Stickoxydul, 0,2 pC. Grubengas und entweder gar kein oder nur Spuren, 0,0059 pC. von Schwefelwasserstoffgas.
4. Die Gase des Verdämmungsmaterials bestehen fast nur aus Kohlensäure und Stickstoff neben sehr geringen Mengen von Wasserstoff und Stickoxydul. Sie enthalten 30—73 pC. Kohlensäure, 24—63 pC. Stickstoff; der Rasen enthält gar keinen Sauerstoff, die Luftziegel nur 4—6 pC. Sauerstoff.
5. Schwefelwasserstoff ist in den Gasen der Verdämmung nicht enthalten und ebensowenig gelang es, Schwefelalkalien in dem Verdämmungsmaterial oder dem Sande nachzuweisen. Wenn daher eine Schwefelwasserstoffbildung bei der Vergasung des Pulvers auftritt, was sehr wahrscheinlich ist, so wird der Schwefelwasserstoff von der feuchten Verdämmung absorbirt und hier sehr bald durch vorhandenen atmosphärischen Sauerstoff zersetzt. Es ist möglich, daß er sich in größeren Mengen bemerkbar gemacht haben würde, wenn die Verdämmung wenige Stunden nach der Explosion der Mine aufgeräumt worden wäre.
6. Die geringen Mengen Grubengas verdanken wahrscheinlich ihre Einwirkung der hohen Temperatur auf die organischen Reste der Verdämmung und des Erdbodens ihre Entstehung. Das Vorhandensein des Stickoxyduls in den Minengasen ist zu

s gesammelte Gase.

	14.	15.		
	Kontroll-Analyse betreffend die Bildung von Kohlenoxyd.		Normale atmosphärische Luft.	Berechnete Zusammenschmelzung der Pulvergase des Sprengpulvers.
Ko	—	—	—	53,61
Ko	—	—	—	2,63
G	—	—	—	0,15
W	—	—	—	1,61
S	—	—	—	0,56
S	20,94	20,80	20,96	—
S	79,06	79,20	79,04	41,41
	100,00	100,00	100,00	100,00
	—	—	—	—
	—	—	—	—

21.

Sand während des Minenkrieges gesammelt.
400 gr
—
—
—
—
—
6,01
—
—
80,4
13,5
35,3
64,6

Zusammensetzung des Sprengpulvers.

In 100 Theilen:	1. Nach Link's Methode.	2. Nach Link's Methode.	3. Nach Fresenius.	4. Mittel der 3 Analysen.	5. Nach Abrechnung der unwesentlichen Bestandtheile.
Wasser bei 18° Cels. bestimmt	1,04	(1,04)	1,22	1,10	—
od. bei 100° Cels.	0,24	0,46	0,19	0,23	—
Salpeter	70,53	70,57	70,63	70,58	72,00
Schwefelsaures Kali	0,52	(0,52)	(0,52)	0,52	—
Chlorkalium	Spur	Spur	Spur	—	—
Schwefel	11,52	11,64	11,81	11,65	11,88
Kohle	(16,15)	15,64	15,63	15,80	16,12
Kohlenstoff	—	11,74	—	—	—
Wasserstoff	—	0,41	—	—	—
Sauerstoff	—	3,46	—	—	—
Summa	100,00	99,87	99,81	99,88	100,00

höchſt wahrſcheinlich, es bedarf jedoch noch einer Beſtätigung durch neue Analyſen.

7. Stickoxyd, Cyan, ſchweflige Säure, Schwefelkohlenſtoff und Arſenikwaſſerſtoff konnten nicht nachgewieſen werden, Ammoniak war nur in ſehr geringen Spuren vorhanden.

8. Die Anſicht von Joſephſon und Rawitz, daß die Minenkrankheit vorzugsweiſe eine intoxicatio hydrothionica *) ſei, entbehrt daher der thatſächlichen Begründung.

9. Es muß vielmehr die Minenkrankheit weſentlich als eine Kohlendunſt-Vergiftung angeſehen werden, da die Zuſammenſetzung der Minengaſe, Kohlenoxyd und Kohlenſäure bei vermindertem Sauerſtoff und überwiegendem Stickſtoffgehalt ebenſowohl die Beſtandtheile des Kohlendunſtes repräſentirt, als auch die beiderſeitigen aus ihrer Einwirkung reſultirenden Krankheitserſcheinungen die größte Analogie zeigen, worauf Dr. Scheidemann in einem amtlichen Berichte und Dr. Eulenberg in ſeinem neueſten Werke, „die Lehre von den ſchädlichen und giftigen Gaſen, Braunſchweig 1865", aufmerkſam machen. Die gegenwärtige Unterſuchung enthält die experimentellen Beläge für die Richtigkeit der von dieſen Herrn vertretenen Anſichten.

10. Die Thatſache, daß die häufigſten und ſchwerſten Erkrankungen beim Aufräumen der geſprengten Gallerien und beim Eindringen in das Verdämmungsmaterial eintreten, findet durch die Analyſen 16 und 1 bis 5, welche die Zuſammenſetzung der vom Raſen abſorbirten und der ſeine Hohlräume ausfüllenden Gaſe enthalten, ihre ungezwungene Erklärung. Erſtere enthalten bis 73 pC. Kohlenſäure und keinen Sauerſtoff, und die abſorbirte Menge dieſer Gaſe muß unmittelbar nach und unter dem gewaltigen Druck der Exploſion ungleich größer geweſen ſein als die Analyſe ergeben hat. Beim Aufräumen der Mine wird die Verdämmung ſofort einen Theil der abſorbirten Gaſe abgeben und eine ergiebige Kohlenſäurequelle darſtellen. Ihre Hohlräume ſind bereits mit irreſpi-

*) Schwefelwaſſerſtoff-Vergiftung.

rablen Gaſen (cfr. Analyſe 1 bis 5) gefüllt. Die Ventilatoren können ihre Thätigkeit nur bis unmittelbar vor die Verdämmung ausüben, und wenn ihnen auch ein Theil der Gaſe aus der Verdämmung zuſtrömt, ſo bedarf doch die Diffuſion der zugeführten atmoſphäriſchen Luft und der in den Hohlräumen befindlichen Gaſe längere Zeit, um Gleichgewicht herzuſtellen. Unter ſolchen Umſtänden ſieht ſich der Mineur, welcher in der geſprengten Gallerie vor der Verdämmung vielleicht noch keine ſonderlichen Beſchwerden empfindet, plötzlich beim Eindringen in dieſelbe in eine Gasatmoſphäre verſetzt, deren Zuſammenſetzung nothwendig und augenblicklich die ſchlimmſten Formen der Minenkrankheit nach ſich ziehen muß. Er unterliegt in dieſem Falle vorzugsweiſe dem Einfluß der Kohlenſäure.

11. Die Analyſen 18, 19 und 21 zeigen, daß Lehm- und Sandboden in gleicher Weiſe Kohlenſäure abſorbiren, daß alſo die in dem lockeren Sandboden von Neiſſe erhaltenen Reſultate ſich in der Hauptſache kaum von jenen in einem ſchweren Thonboden unterſcheiden dürften. Allerdings läßt der erſtere die Pulvergaſe nach allen Richtungen hin leichter durch als ſchwerer Thonboden, in deſſen Gallerien die Gaſe ſich anhäufen, dafür aber erſchwert dieſer auch den ſeitlichen Zutritt der Gaſe zu den bereits durch Ventilation gereinigten Räumen.

12. Die Analyſen 17 und 19 zeigen, daß ſowohl Raſen wie Lehm die Gaſe durch lange Zeit abſorbirt halten, daß alſo während des Minenkriegs das durchſchoſſene Erdreich eine Quelle beſtändiger Kohlenſäure-Entwickelung iſt.

13. Der Antheil der Verdämmung bei der Bildung der Minengaſe beſchränkt ſich alſo auf die bereits unter 7 erwähnte Grubengasbildung, während andererſeits ihre überaus wichtige Rolle bei der Abſorption der Pulvergaſe, deren Zuſammenſetzung ſie theils verändert, theils einzelne Gaſe derſelben zerſtört, ſchwer ins Gewicht fällt.

14. Der eigenthümliche Minengeruch gehört wahrſcheinlich geringen Spuren von Schwefelwaſſerſtoff oder Schwefelkohlenſtoff an, vielleicht gemiſcht mit brenzlichen Produkten von der Ver-

Bildung bes Bolkes, namentlich auch in ber neuen Zeit, ausgezeichnet hat, und ber Bürgermeister Dr. Bed, ber sich um die Stadt und ihre Umgebung große Verdienste erworben hat, ernannt. Außerdem hat man noch zahlreiche Ehrenbürger, unter ihnen auch Bismarck, Moltke und Roon.

Die Zahl der Einwohner ist in den letzten Jahrzehnten sehr stark gewachsen. Sie betrug 1871 nur 68 000, 1880 schon 90 000, 1890 aber 140 000, 1900 sogar 211 000 und 1905 bereits 239 000. Die Stadt ist also in 34 Jahren um mehr als das Dreifache gewachsen. Dieses Wachstum ist vorwiegend durch Zuzug vom Lande entstanden. Die Bevölkerung ist daher sehr gemischt. Sie besteht zum größten Teile aus Protestanten, zu 1/10 aus Katholiken und zu 1/100 aus Juden. Die Sprache ist das Hochdeutsche, doch hat sich auch der niederdeutsche Dialekt noch erhalten. Die Einwohner sind meist Arbeiter, Handwerker und Kaufleute. Die Industrie ist sehr bedeutend, sie ist die Hauptquelle des Wohlstandes. Besonders stark ist die Eisenindustrie vertreten. Es werden Maschinen, Eisenbahnwagen, Eisen- und Stahlwaren hergestellt. Auch die Textilindustrie ist stark entwickelt. Sie verarbeitet Baumwolle, Wolle und Seide. Ferner sind noch zu nennen die Leder-, Papier-, Glas-, Porzellan- und Tabakindustrie. Der Handel ist lebhaft. Er wird besonders durch die günstige Lage der Stadt gefördert. Sie liegt an der Kreuzung wichtiger Eisenbahnlinien und hat einen Hafen am Rhein-Herne-Kanal. Dieser Kanal verbindet Dortmund mit dem Rhein. Der Hafen ist 2 km lang und 200 m breit. Er ist der größte Binnenhafen Deutschlands. Die Stadt hat ferner noch einen Hafen am Dortmund-Ems-Kanal. Dieser Kanal verbindet Dortmund mit der Ems. Er ist 270 km lang. Durch diese Kanäle ist Dortmund mit dem Rhein, der Nordsee und der Ostsee verbunden. Die Einfuhr besteht hauptsächlich in Getreide, Holz, Steinkohlen, Eisenerzen und Roheisen, die Ausfuhr in Eisen- und Stahlwaren, Maschinen, Kohlen, Getreide und Bier. Dortmund ist Sitz einer Handelskammer, eines Amtsgerichts und eines Landgerichts. Es hat ferner noch eine Reichsbankstelle, eine Oberpostdirektion und eine Eisenbahndirektion.

Zeit zu binden und damit die für die Mineurs so gefährliche Kohlensäurequelle zum Versiegen zu bringen. Wäre dies der Fall, dann könnte hinter dieser Lage von Kalkhydrat der Versuch gemacht werden, durch eine Schicht frisch geglühter Holzkohle den Minengasen einen Theil ihres Kohlenoxydgehalts zu entziehen. Es wird Beschaffung frisch geglühter Holzkohle jedoch immer seine Schwierigkeiten haben.

Die übrige Arbeit der Entfernung der irrespirablen Gase fällt den Ventilatoren zu, welche die nicht minder bedeutungsvolle Aufgabe haben, das ganze Minensystem mit frischer Luft zu versehen.

XII.

Terraindefilementspläne.

(Hierzu Tafel VII.)

Dem Entwurf von Festungswerken pflegt eine Aufnahme und ein Nivellement des umliegenden Terrains vorherzugehen, so daß ein Schichtenplan angefertigt und in diesen alle örtlichen Gegenstände eingetragen werden können.

Streng genommen besitzt man damit das nöthige Material, um alle Profil- und Defilementsverhältnisse zu bestimmen, weil man mit Hilfe der Horizontalen des Schichtenplans jedes Profil und jede Defilementsebene legen und mittels einiger Konstruktionslinien oder einiger Zahlenansätze jede einzelne einschlagende Frage beantworten kann.

Aber der Anblick des Planes allein, wenn er auch unmittelbar Auskunft giebt über die Höhen und über die Böschungsgrade jeden Winkels, läßt uns, wenn irgend das Terrain bergig oder wellenförmig ist, ohne

Man sah die unbeholfen Knaben, so kaum sie stehn, an ihre Arbeit gehen, und sah sie nicht, wie sie sich mühten, sie sah nur, was sie schufen, und sah es gut. Sie sah, wie sie sich freuten, wenn sie ihr Werk vollbracht hatten, und sah es nicht

gehen, längs welcher jene ausgesteckten Höhenpunkte beginnen, durch dieſe oder jene Terrainerhebung verdeckt zu werden; wenn wir den Weg, den wir ſo machen, in den Plan einzeichnen, ſo haben wir damit das Gelände umzogen und dargeſtellt, welches dem Angreifer Deckung gewähren, ſo wie das, auf welchem er unſerm direkten Feuer ausgeſetzt ſein würde. Da jedoch der Angreifer nicht auf dem flachen Felde hingeht, ſondern ſich in daſſelbe eingräbt und ſeine Arbeiten nur $2^1/_2$ oder 3 Fuß darüber vorragen, ſo müſſen wir unſern Gang in der Weiſe antreten, daß wir immer über einen $2^1/_2$ Fuß hohen Stock viſirend, verſuchen, wo die Höhenpunkte der Schanze anfangen, ſich unſern Blicken zu entziehen.

In ähnlicher Art werden wir auch auf den vom Angreifer beſetzbaren Höhenpunkten oder Höhenlinien Pfähle von etwa $4^1/_2$ Fuß Höhe ausſtecken und auf dem Felde hingehend, oder beſſer reitend der Linie folgen, auf welcher nur eben die Köpfe jener Pfähle zu ſehen ſind. Welche Erleichterung die Praxis dabei an die Hand geben wird, darauf iſt hier nicht weiter einzugehen.

In den beiliegenden Skizzen haben wir das helle Terrain mit ſeinen defilirten (beſchatteten) Partien dargeſtellt, um darauf zu zeigen, welche Deckungen ein Gegner, der die auf der Kuppe A gelegene Schanze angreift, findet; welche Deckungen ein gegen die Schanze B gerichteter Angriff benutzen kann, und welche gedeckte Kommunikationen und Reſerveaufſtellungen deren Vertheidigern zur Dispoſition bleiben; endlich haben wir in der dritten Skizze gezeigt, welch beſchränkten Horizont ein Angreifer hätte, der ſich auf der Kuppe C gegenüber den Schanzen A und B aufſtellen würde.

Wenn derartige Pläne ſchon beim Entwurf neuer Werke von großem Nutzen ſind, und dem, der ſie einer Prüfung zu unterziehen hat, alles geben, was er verlangen kann, ſo ſind ſie in nicht minderem Maße geeignet, um für beſtehende Werke zu Diſtanzplänen ergänzt und einſt als Belagerungspläne angewendet zu werden. In dieſer Beziehung müſſen die örtlichen Gegenſtände, Bäume, Hecken, Ackerraine u. dergl. nicht nur im Grundriß, ſondern in der Geſtalt, wie ſie dem Beſchauer von dem Werke aus erſcheinen (vielleicht im vierfachen Maßſtab) eingezeichnet werden.

Kommen bei ganzen befestigten Fronten mehrere Werke in Betracht, so wird man auf dem Plane jedes einen anders gefärbten Schatten werfen lassen und durch diesen ausdrücken, welche Terraintheile dem direkten Feuer des einen Werkes entzogen und dem des andern preisgegeben sind.

Frankfurt a/M., im November 1865.

A. v. Cohausen.

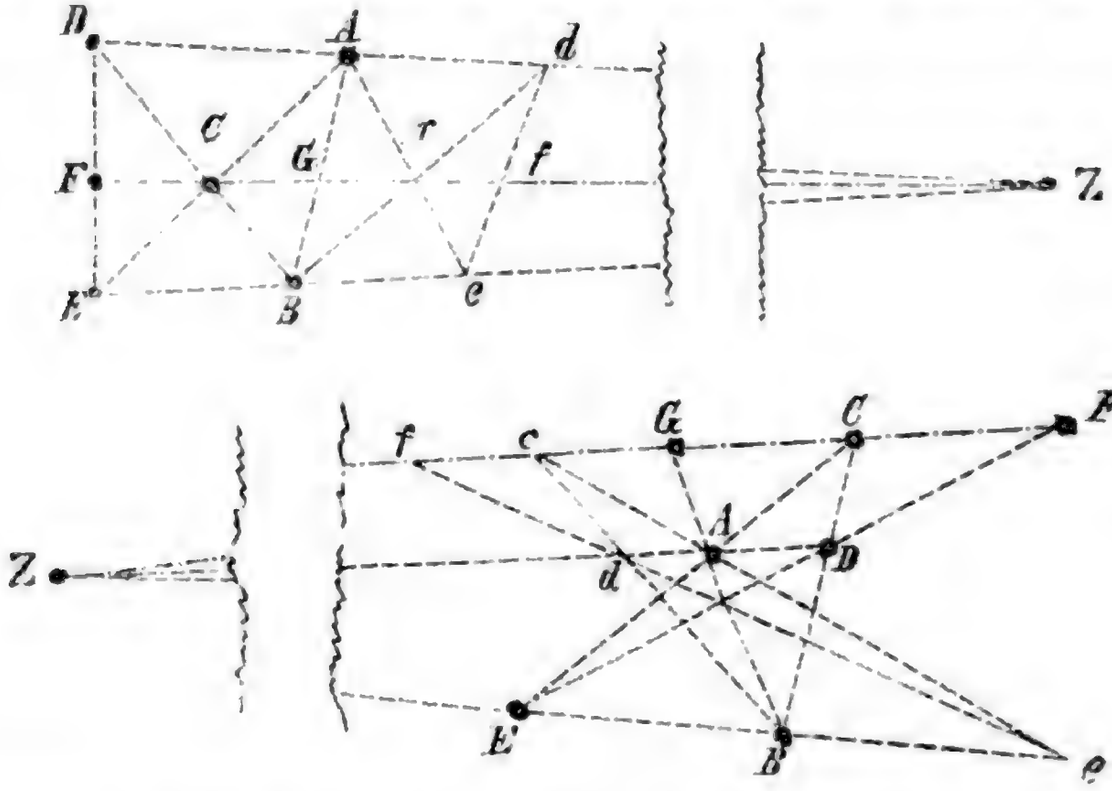
XIII.

Ueber die Ermittlung von Distanzen.

Seit Einführung der gezogenen Handfeuerwaffen und Geschütze ist in Folge der größern Krümmung ihrer Flugbahnen, ihres geringern bestrichenen Raums und des fehlenden Rollschusses die Frage der Distanzbestimmung für alle Armeen zu einer brennenden geworden. Beinahe jeder Infanterie-Schießunterricht, jedes artilleristische Lehr- oder Handbuch empfiehlt eine oder die andere Methode; jedes Heer hat sein besonderes Meß-Instrument, manche besitzen deren sogar mehrere, und so nahe auch manche dieser Methoden und Instrumente mit einander verwandt sind, so zeigen sie doch auch wieder eine so große Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit in der Ausführung, daß hieraus am besten hervorgeht, wie keine derselben ihrem Zweck vollkommen entspricht und es beinahe den Anschein gewinnt, als ob es damit wie mit der Quadratur des Zirkels und ähnlichen Problemen stehe. Unter solchen Umständen mag es vielleicht gestattet sein, auf die zwei nachfolgenden Distanz-Meß-

Methoden aufmerksam zu machen, die in ihren Prinzipien gerade nicht neu sind, sich aber in keinen militairischen Handbüchern verzeichnet finden, den Vortheil bieten, zu ihrer Ausführung keiner andern Hülfsmittel zu bedürfen, als sie jede gezogene Batterie im Felde ohnehin bei sich führt, und in Ermangelung eigentlicher Distanzmesser*) ihren Zweck ganz gut erfüllen.

1. Die eine dieser Methoden, welche angeblich schon von Vauban herrühren soll, aber überall in Vergessenheit gekommen zu sein scheint, besteht in Folgendem: Ist Z das unzugängliche Ziel, dessen Entfernung vom Geschützstand G bestimmt werden soll, so stelle man in beliebiger Richtung zu ZG und in beliebigen Abständen von G, jedoch in einem und demselben Alignement mit diesem Punkt zwei Zeltstäbe, Pferds-



pflöcke, oder Mann A und B, ferner in der Verlängerung von ZG einen dritten Pflock oder Mann C auf; nun richte man weiters einen vierten Pflock oder Mann so ein, daß er in den Durchschnittspunkt D der beiden Visirlinien BC und ZA zu stehen komme, analog einen fünften in den Durchschnitt E der beiden Sehlinien AC und ZB, und endlich einen sechsten in den Durchschnitt F der verlängerten Hauptrichtung ZGC und

*) Von denen der einfachste und auch auf die größten Schußweiten sicherste wohl der in Baiern eingeführte französische sein dürfte.

der Verbindungslinie DE. Mißt man nun die beiden Stücke CG und CF, so ist die gesuchte Entfernung $ZC = CG. \frac{CF + CG}{CF - CG}$. Natürlich kann man die ganze Konstruktion vom Punkt G weg auch gegen das Ziel Z zu vornehmen, und benutzt alsdann zur Berechnung der Entfernung die Formel: $ZG = cG. \frac{cG + cf}{cG - cf}$. Diese Formeln ergeben sich aus dem Satz der neueren Geometrie, daß sich in einem sogenannten vollständigen oder Carnot'schen Viereck die drei Diagonalen gegenseitig harmonisch theilen, also in dem Viereck ZACB,ED (oder ADBE,ZC) für die eine Diagonale ZC die Beziehung: GZ : FZ = CG : CF herrscht. Hat man sich einige Leute so abgerichtet, daß sie sich selbst leicht auf zwei gegebene Punkte aligniren und auf einer solchen Linie rasch fortschreiten können, bis sie in deren Durchschnitt mit einer andern Visirlinie kommen, so läßt sich diese ganze Distanzbestimmung in weniger als fünf Minuten ausführen. Sie bietet den Vortheil, daß man von der Kenntniß der Längen- oder Höhen-Ausdehnung des Ziels ganz unabhängig ist, auch keinen rechten Winkel abzustecken oder sonstigen Winkel auf dem Felde oder in einem Fernrohr zu messen braucht, hat aber den Nachtheil, daß sie zu ihrer Ausführung ein ebenes und nicht gar zu beschränktes Terrain braucht, und daß, je kleiner die ganze Konstruktion ausgeführt wird, um so genauer die beiden Längen CF und CG gemessen werden müssen, so daß es, wenn dieselben wenig von einander abweichen, nöthig werden kann, die Messung mit einer Meßleine statt mit bloßem Abschreiten vorzunehmen. Der Grund hierfür ergiebt sich aus einer aufmerksamen Betrachtung der Formel (resp. ihres Nenners) und der Figur von selbst.

2. Der zweiten Meß-Methode liegt dasselbe Prinzip zu Grunde, wie dem in der Schiffs- und Küsten-Artillerie längst üblichen Verfahren, aus der bekannten oder annähernd geschätzten Masthöhe eines feindlichen Schiffs*) mittelst des Geschützes und seines Aufsatzes oder seiner Elevations-Differenz die Entfernung zu bestimmen, ein Prinzip, welches auch bei den bekannten Fernrohr-Distanz-Messern mit beweglichen Parallelfäden und noch einfachern Stadien oder Diestimetern zur Ausführung kam, hier aber wegen der Schwierigkeit, das Instrum[illegible] ubi

*) Vergleiche Aide mémoire d'artillerie pag. 581.

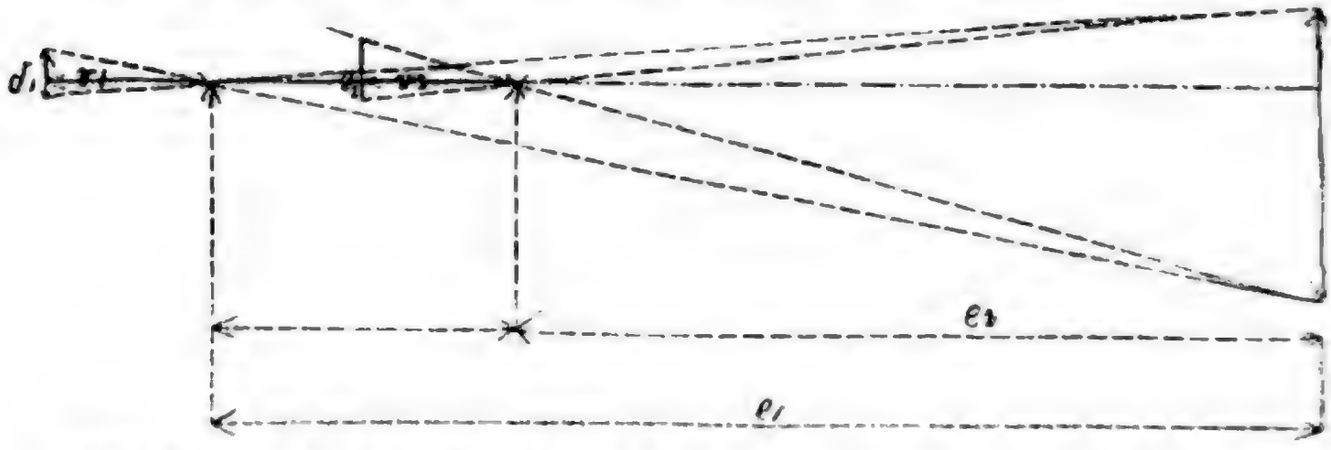
vor dem Auge zu halten und gleichzeitig die Zielhöhe oder Zielbreite zwischen zwei gerade Linien einzurahmen, vieler Uebung bedarf, um verlässige Resultate zu liefern. Geschütze bieten in dieser Beziehung größere Stabilität, also auch Bequemlichkeit, und da bei den meisten gezogenen die Aufsätze in sehr kleine Bruchtheile von Zollen eingetheilt sind, und sowohl eine vertikale als auch eine horizontale Bewegung zulassen, welche bei manchen Systemen wie z. B. dem Wesener'schen und Armstrong'schen durch Mikrometer-Schrauben (bei letzterem sogar durch Nonien) zu einer sehr feinen gemacht ist, so lohnt es sich wohl, diese Geschütze nicht blos durch Beobachtung der Explosions-Wolke ihrer Perkussions-Geschosse (was bei der geringen Schußzahl einer Protze eine ziemlich theure Distanz-Ermittlung sein dürfte) sondern auch schon vorher als Distanzmesser zu benutzen. Es ergiebt sich dies auf folgende zwei Arten:

a. Hat man vor sich ein Ziel von bekannter oder leicht zu schätzender Breite, deren Ausdehnung so ziemlich senkrecht auf der Schußlinie steht, so richte man das Geschütz annähernd auf dasselbe ein, rücke nun, ohne das Rohr in seiner Lage zu verändern, den Visirschuber oder Quer-Arm an der Aufsatz-Stange, oder, wo dieser Schuber nicht beweglich ist, den Aufsatz selbst auf seiner Platte so weit seitwärts, bis man erst den einen, dann den andern Endpunkt der Zielbreite sieht, und ermittle so die dieser letztern entsprechende Differenz der beiden Seiten-Verschiebungen, so läßt sich hieraus die Entfernung bestimmen; denn wenn v die Länge der Visirlinie des Geschützes, d die gefundene

Differenz der Seitenverschiebungen, b die bekannte oder geschätzte Zielbreite und e die gesuchte Entfernung ist, so ist $d : b = v : e$ oder $e = \frac{bv}{d}$. Diese Berechnung ist durch die in den Schußtafeln der ge-

gegen Abschluß verfaßten Schrift über die Verwaltung von Lodi und Pavia, die Napoleon ihm auftrug, sagt er: „Ich habe mich bemüht, die Gesetze, die ich vorfand, zu verbessern, und ich habe sie nur, wo ich es mußte, durch neue ersetzt. Ich habe mich bemüht, die Gesetze, die ich machte, so einfach wie möglich zu machen, und ich habe sie nur gemacht, wo ich es mußte. Ich habe mich bemüht, die Gesetze, die ich machte, so gerecht wie möglich zu machen, und ich habe sie nur gemacht, wo ich es mußte. Ich habe mich bemüht, die Gesetze, die ich machte, so klar wie möglich zu machen, und ich habe sie nur gemacht, wo ich es mußte. Ich habe mich bemüht, die Gesetze, die ich machte, so wenig

leichter und öfter geſchehen können, als auf den erſten Blick ſcheint. Steht nämlich eine Batterie, ohne noch zu feuern, in Poſition, und befinden ſich ihr gegenüber in der Nähe des vorausſichtlichen Ziels zwei deutlich ſichtbare fixe Punkte, deren Verbindungslinie annähernd ſenkrecht auf der Schußlinie ſteht, oder gar ein hoher Baum, Kirchthurm ꝛc. ꝛc., ſo laſſe man von einem Geſchütz auf die oben beſchriebene Weiſe die Seiten-Verſchiebungs- oder Aufſatz-Differenz ermitteln, ſende ein zweites Geſchütz einige Hundert Schritte gerade vor oder zurück, um von ſeinem neuen Standpunkt aus dieſelbe Ermittlung vorzunehmen, und laſſe hierbei den zurückgelegten Weg abſchreiten oder abreiten, ſo ergeben ſich als Entfernungen der beiden Geſchütz-Aufſtellungen vom gemeinſchaftlichen Ziel bei verſchiedenen Längen der Viſir-Linien beider Geſchütze: $\frac{d_2\ v_1}{d_2\ v_1 - d_1\ v_2} \cdot w$ und $\frac{d_1\ v_2}{d_2\ v_1 - d_1\ v_2} \cdot w$ und bei einem und demſelben Geſchütz jene: $\frac{d_2}{d_2 - d_1} \cdot w$ und $\frac{d_1}{d_2 - d_1} \cdot w$, deren Entwicklung aus beiſtehender Figur von ſelbſt folgt, und worin w der zurückgelegte Weg, v_1 und v_2 die Längen beider Viſirlinien und d_1 und d_2 die beiden ermittelten Seitenverſchiebungs-Differenzen ſind. Iſt z. B. eine Batterie aus einer Stellung, in der ſie ſich noch nicht einſchießen konnte, im Vorrücken begriffen, hat ſie vor ihrem Abmarſch als ſolche Differenz für eine deutlich markirte Zielbreite oder Zielhöhe $1^2/_{16}$ Zoll gefunden, bis zu ihrer neuen Poſition 600 Schritte zurückgelegt,



und hier für daſſelbe Ziel $1^8/_{16}$ Zoll Differenz gefunden, ſo war ſie vorher $\frac{24}{24 - 18} \cdot 600 = 2400$ und iſt jetzt $\frac{18}{24 - 18} \cdot 600 = 1800$ Schritte von demſelben entfernt.

Die Formel für verſchiedene Längen der Viſirlinien wurde hier nur der Vollſtändigkeit wegen gegeben, dürfte aber in Wirklichkeit kaum eine Anwendung finden, denn eine ſolche wäre nur etwa bei der Belagerung oder Vertheidigung einer Feſtung für Geſchütz-Aufſtellungen denkbar, die in Parallelen oder auf Vorwerken und dem Hauptwall vor einander liegen, und in einem derartigen Fall werden ohnehin alle Entfernungen ganz genau bekannt ſein.

C. G.

Druckfehler-Berichtigung.

Im 58. Band, Seite 59, Zeile 11 von oben lies:

$$-\sqrt{\frac{W^2}{4}-\frac{W}{2}\,.\,H.\ \text{cotg.}\ \eta}\quad\text{statt:}\quad-\sqrt{\frac{W^2}{4}-\frac{W}{2}\,.\,W.\text{cotg.}\,\eta}$$

Im 59. Band, Seite 59, Zeile 11 von unten lies: der statt oder.

Seite 63 " 6 " unten lies: Aufſatz- ſtatt Geſchütz.

" 65 " 8 " oben lies: Parabel- ſtatt Parallel.

" 66 " 1 " oben lies: Laffeten- ſtatt Lafetten.

XIV.

Versuch über die Elemente der innern Ballistik der gezogenen Geschütze preußischen Systems.

(Hierzu Tafel VIII.)

(Von diesem Aufsatz ist ein besonderer Abdruck erschienen, der durch jede Buchhandlung bezogen werden kann.)

I. Die Verbrennung des Pulvers und die Abhängigkeit der Anfangsgeschwindigkeiten von der Größe der Ladungen und von dem Geschoßgewichte.

1. Die Thatsache, daß bei Vorderladungsgeschützen häufig ein Theil der Ladung unverbrannt aus der Mündung geschleudert wurde, begründet den wesentlichsten Unterschied zwischen dem Vorderladungs- und dem Hinterladungssystem. Wir stellen nämlich den Satz auf: In den Röhren des Hinterladungssystems ist das Pulver während der ersten Bewegung des Geschosses vollständig in Gas verwandelt und der größte Theil der Bewegung wird hervorgerufen durch die Expansion ein und derselben Gasmenge. Der unmittelbar hiermit zusammenhängende Unterschied zwischen beiden Systemen ist die Aufhebung oder das Vorhandensein eines Spielraumes*). Diese beiden Rücksichten lassen es vorkommen, daß beim

---

*) Nach Piobert (Cours d'Artillerie) fand man, daß ein 12℔der bei $1/4$ kugelschwerer Ladung mit $3/4$ Linien Spielraum so viel Geschwindigkeit geben würde, als bei $1/3$ Ladung mit 2 Linien Spielraum. Im 24℔der wird $1/4$ der Geschwindigkeit verloren durch Spielraum und Zündloch.

Ferner nach englischen Versuchen: Wenn der Spielraum größer ist als $1/20$ Kaliber, so entweicht $1/3$ bis $1/2$ des Gases. (Gehler's phys. Wörterbuch.) Es ist hiernach leicht möglich, daß unverbranntes Pulver vor der Kugel aus dem Rohre geschleudert wird. Die große Feuergarbe, die vor der Geschützmündung bei dem Schießen mit sehr starken Ladungen wahrgenommen wird, ist überdies ein Beweis, daß erst hier die vollständige Verbrennung eines ansehnlichen Theils der Pulverladung vor sich geht.

Vorderlader eine Ladung für ein Rohr zu groß sein kann (abgesehen von der Möglichkeit des Sprengens), oder daß das Rohr relativ zu kurz sein kann, andrerseits, daß durch den Spielraum so viel Gas verloren geht, also dem Nutzen entzogen wird, daß eine Ladung für ein Rohr zu klein, oder daß das Rohr relativ zu lang sein kann. Beides findet bei unsern Hinterladern nicht statt. Im Laufe der Arbeit werden wir es zu beweisen suchen; jetzt aber machen wir dafür einige Vorbedingungen: Da die zu Grunde liegenden Erfahrungen sich auf unser Pulver stützen, so verlangen wir natürlich, daß uns nicht die noch nicht hinreichend erkannten Erscheinungen bei der Anwendung von langsam brennenden Präparaten entgegengehalten werden; ferner sprechen wir von solchen Ladungen, welche dem Kaliber nach überhaupt noch gebrauchsfähig sind, also von solchen, die nicht durch den Abzug durch das Zündloch einen wesentlichen Theil ihrer Masse verlieren.

2. Denken wir das Rohr horizontal, so ist die Kugel des Vorderladers (oder ein Geschoß von anderer Form) vorwärts zu bewegen gegen das Hinderniß, welches ihre Schwere und die damit verbundene Reibung bilden. Die Reibung ist dem Gewichte der Kugel proportional, und ist ausgedrückt durch einen echten Bruch als Faktor des Gewichtes. Das Gewicht selbst wird bei horizontaler Lage des Rohres durch die allerkleinste Kraft überwunden; der ganze Widerstand ist die bloße Reibung. Wäre diese nun größer, als sie wirklich ist, so würde der Widerstand höchstens gleich dem Gewichte des Geschosses werden können. Die Folge davon ist, daß schon eine ganz leichte Gasentwicklung das Geschoß in Bewegung setzt, und daß somit die Verbrennung des Pulvers progressiv während der Vergrößerung des Raumes zwischen Geschoß- und Seelenboden geschieht, und daß es vorkommen kann, daß die Verbrennung noch nicht vollständig war, wenn das Geschoß schon die Mündung verließ — das Rohr war dann zu kurz. Andrerseits konnte die Verbrennung des Pulvers auch schon während der Geschoßbewegung eine vollständige sein, aber die Spannungen verloren durch die Raumvergrößerung hinter dem Geschosse, durch das Sinken der Temperatur des Gases und durch das Entweichen desselben neben dem Geschosse so, daß von ihnen als beschleunigender Kraft kein Nutzeffect mehr zu erreichen war — in diesem Falle war das Rohr zu lang. Dies sind bekanntlich die

Gründe, welche unsere Vorfahren für die Feststellung der Rohrlängen geleitet haben.

Stellen wir uns nun einen Vorderladungs-4Ulber vor, dessen Geschoß so schwer sein möge wie die preußische Granate = 8,6 U, so dürfen wir unter allen Umständen den Widerstand nur wenige Pfunde setzen (selbst mit Rücksicht auf den Drall u. s. w). Diesen Widerstand kann man leicht messen, indem man das im Rohre befindliche Geschoß zur Mündung herauszieht. In ähnlicher Weise muß sich der Widerstand messen lassen, welchen unsre Granate bietet. Für diesen Zweck haben wir Folgendes versucht: Die 4Ulge Granate erhielt eine mit einem Bügel versehene Mundlochschraube, durch den Bügel griff der Haken einer Kette, welche durch die Seele des Rohres reichte, während die Granate im Ladungsraume sich befand; an der Kette wirkte bei senkrechter Stellung des Rohres ein Hebezeug mit Flaschenzug. Der Widerstand des Geschosses war größer als das Gewicht des Rohres (½ Ctr.), denn das Rohr wurde gehoben ohne Bewegung der Granate. Jetzt wurde zur größern Belastung das Bodenstück des 4Ulders durch Ketten mit einem Gußstahl-6Ulder (etwa 8 Ctr.) und einem bronzenen kurzen 12Ulder (etwa 8 Ctr.) verbunden. Die ganze Last wurde wieder gehoben, wobei aber der 12Ulder mit einem Ende auf dem Erdboden blieb. Die Granate wurde aus dem Rohre rückwärts entfernt und zeigte, daß der vorderste Bleiwulst den konischen Theil der Felder aufgenommen habe. Der Versuch wurde wiederholt und dabei das Rohr mit einem 24Ulder (50 Ctr.) in Verbindung gebracht; diese Last wurde allerdings nicht gehoben, aber das erste Mal zerriß die Kette, und das zweite Mal zerriß bei Anwendung einer stärkeren Kette ein S-Haken, welcher bei dem feinsten Material einen Durchschnitt von etwa 1/8 Quadratzoll hatte. Das Geschoß zeigte in beiden Fällen wieder den Eindruck des konischen Theiles der Felder. Der Versuch ist dann nicht fortgesetzt worden; er zeigt aber deutlich, daß wir die Bewegung des Geschosses durch den Konus in zwei Theile zu zerlegen haben: 1) die Bewegung von der Länge des konischen Theiles der Felder (1,25 Zoll beim 4Ulder) und 2) die Bewegung bis in die vollen Züge gleich der Länge des Theiles vom Bleimantel, welcher bei der Anlage des ersten Zuges beginnt. Ferner zeigt der Versuch, daß der Widerstand, welcher diesem zweiten Theile der Bewegung sich entgegensetzt, größer ist als

1600 ℔ beim 44ber, während nach einem Versuche mit der hydraulischen Presse der wirklich nöthige Druck nicht viel höher gemessen wurde, so daß wir Grund haben, ihn etwa 2000 ℔ zu schätzen. Der Ausspruch, daß hierin der wesentlichste Unterschied zwischen Hinterladern und Vorderladern begründet ist, erscheint somit gerechtfertigt; suchen wir die Folgerungen.

3. Es ist bekannt, daß die Festigkeit der Einschließung die Verbrennung des Pulvers befördert. Wir führen dafür einige Versuche an: Im Archiv (Band 53) sind durch den Herrn Generalmajor Otto Brennversuche mitgetheilt, welche in Verbindung mit dem damaligen Feuerwerksmeister der Artillerie, Herrn Major Broecker, ausgeführt sind; das Resultat war, daß „die in einer Zeitsekunde verbrannte Masse des Pulvers sich bei gehindertem Abzuge des Gases bis zum Drittehalbfachen gegen die beim freien und ungehinderten Abzuge verbrannte gesteigert hat, und sie wird im Geschütz, wo der Widerstand des Geschosses gegen das freie Abströmen auftritt, vielleicht noch um Vieles größer werden".

Piobert erzählt einen durch den General Pelletier im Jahre 1826 zu Metz ausgeführten Versuch als Beispiel von dem enormen Einflusse der schwächsten Hindernisse. Man hatte auf einem leichten hölzernen Tische mehrere Pfund Pulver in Brand gesetzt und dadurch nur einen schwachen Eindruck auf den Tisch hervorgebracht. Man wiederholte den Versuch mit derselben Menge Pulver, welche man aber mit einem Blatte Papier bedeckte, und dieses Mal wurde der Tisch vollständig zerbrochen. Es erscheint also die Wirkung der Reflexion des Gases an den einschließenden Wänden und die Zeit, welche die Trägheit des Widerstandes bietet, von besonderem Einflusse.

Weiter zeigten die Versuche des Herrn Generalmajor Otto: „Am schnellsten ist die Verbreitung des glühenden Pulvergases, wenn zwischen Pulver und Decke noch ein kleiner freier Kanal ist, und anderweiten Erfahrungen zufolge wächst die Verbreitungsgeschwindigkeit der Gase mit der Größe des Querschnittes der gefüllten Pulverrinne".

Chevalier d'Arcy fand 1751, daß eine Lage Pulver von 8 Linien Breite, 4 Linien Höhe und 576 Fuß Länge 75,5 Sekunden brannte, und daß allgemein die Brennzeit der Länge direkt, dem Durchschnitte der Lage umgekehrt proportional sei. Daraus würde für 4 ℔ Ladung beim 24ber eine Brennzeit von etwa 0,002 Sekunden hervorgehen, welche im ge-

schlossenen Raume sich noch verkürzen müßte. Nun werden wir später sehen, daß die Zeit, während welcher das Geschoß den ersten Theil seiner Bewegung vollbringt, größer ist als 0,002 Sekunden. Wir stellen dahin, ob man diesen Versuch will als Beweismittel gelten lassen, aber wir glauben es wahrscheinlich gemacht zu haben, daß in unsern Hinterladern das Pulver während der ersten Bewegung des Geschosses vollständig aufgelöst sei, weil diese erste Bewegung eine sehr langsame ist.

Einen indirekten Beweis für diese Behauptung finden wir in der großen Regelmäßigkeit der Schießresultate unsrer Geschütze, wozu natürlich gleichzeitig die Gleichheit der Widerstände und die Aufhebung des Spielraumes beitragen.

4. Wir wollen einige wichtige Versuche in Bezug auf die Leistungen der glatten Geschütze den Erfahrungen an unsern Geschützen gegenüberstellen und benutzen dazu die meisterhafte Arbeit des Herrn Hauptmann v. Schirmann: „Versuch zu einem System der Artillerie-Wissenschaft". Die dort aufgeführten Mittheilungen gehören den Expériences faites à Lorient (1842—1844), welche vorzüglich bestimmt waren, Aufschlüsse über innere Ballistik zu geben. Man erhielt indessen nur allgemeine Sätze aus schwankenden Thatsachen, z. B. „bei zunehmender Ladung nehmen die Anfangsgeschwindigkeiten specifisch schwererer Geschosse in einem größeren Verhältnisse zu, als die specifisch leichterer" — „bei kleinen Ladungen verhalten sich die Anfangsgeschwindigkeiten ungefähr umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Gewichten der Geschosse; bei größeren Ladungen nimmt dies Verhältniß zu ..."

Bei dem Messen von Anfangsgeschwindigkeiten am ballistischen Pendel fand man z. B. aus einem 30tl der für Vollkugeln bei etwa $^1/_{15}$ kugelschwerer Ladung am Recepteur im Durchschnitt 248 Meter, am Geschützpendel 277 Meter, für Hohlkugeln bei etwa $^1/_{10}$ kugelschwerer Ladung am Recepteur 305 Meter, am Geschützpendel 348 Meter. In derselben Weise unterscheiden sich die Resultate für größere Ladungen. Diese Unterschiede fallen allerdings dem Pendel zur Last; indessen übersetzt man solche Abweichungen von 40 Metern in 127 preußische Fuß und vergleicht den Unterschied der bei gezogenen Hinterladern gemessenen und der errechneten Zahlen, so sieht man bald, daß bei diesen Geschützen jede Annahme, welche dazu beiträgt die Resultate nothwendig regelmäßig erscheinen zu lassen, fast schon von selbst gerechtfertigt erscheint. Wir

haben aber auch anzuführen, daß mit den Mitteln zur Messung der Anfangsgeschwindigkeiten die Regelmäßigkeit in den Beobachtungsergebnissen glatter Geschütze selbst gewachsen ist. Die ebenfalls durch den Herrn Hauptmann v. Schirmann mitgetheilten Lütticher Versuche (1851) mit dem Apparate von Navez zeigen, „daß bei 1/3 kugelschwerer Ladung die Anfangsgeschwindigkeiten sich umgekehrt verhalten wie die Quadratwurzeln aus den Dichtigkeiten oder den Gewichten der Geschosse".

5. Dieses Gesetz findet auch bei unsern gezogenen Geschützen statt; es würde also allein nicht unsern Satz für die Verbrennung unterstützen können. Dagegen wiederholen wir hier das Gesetz für die Abhängigkeit der Geschwindigkeiten von den Ladungen, welches wir in der „Ballistik der gezogenen Geschütze" erkannt haben, und werden noch einige neue Beweise desselben hinzufügen: „die Anfangsgeschwindigkeiten verhalten sich wie die 1,8. Wurzeln aus den Ladungsgewichten".

Die unten folgenden Rechnungen und die damit verglichenen Thatsachen werden die Bedeutung dieses Satzes zeigen. Jetzt folge zunächst der Versuch mit dem electro-ballistischen Apparate des Königl. Belgischen Lieutenants Herrn Le Boulangé, welcher an einem 24ℳder unsers Systems ausgeführt und im 56. Bande des Archivs mitgetheilt ist. Die Geschosse wogen 29,57 Kilogramm oder 59,14 ℳ preuß., die Ladung betrug 2,26 Kgr. oder 4,52 ℳ, die mittlere Geschwindigkeit wurde gemessen 299,15 Meter. Unsre auf die Beobachtung der Flugbahnen gestützten Rechnungen haben beim 24ℳder bei 54,3 Granat- und 4 ℳ Ladungsgewicht eine Geschwindigkeit von 940 Fuß ergeben. Die Anwendung unsrer Gesetze giebt für die belgischen Verhältnisse

$$v = \left(\frac{54{,}3}{59{,}14}\right)^{1/2} \cdot \left(\frac{4{,}52}{4{,}00}\right)^{1/1{,}8} \cdot 940 \text{ Fuß} = 959{,}5 \text{ Fuß}$$

oder = 301 Meter. Nun sind thatsächlich unter 10 Messungen mit dem Chronographen 4 über 300 Meter ausgefallen.

Wir sind aber auch in der glücklichen Lage, dieses Ladungsgesetz noch weiter ausdehnen zu können, als die Grenzen unsrer eigenen Versuche in Bezug auf die Menge sowohl, als die Art des Schießmittels gestatten. In der „Pulverprobe" des K. K. Oest. Oberstlieutenant Herrn v. Uchatius ist eine Reihe von Anfangsgeschwindigkeiten mitgetheilt, welche einerseits verschiedenen Pulverladungen, andrerseits den aequivalenten Schießwoll-

Ladungen aus einem Gewehrlaufe angehören. Wenden wir auf diese Zahlen das Ladungsgesetz an, und setzen, daß für beide Schießmittel die Anfangsgeschwindigkeit von 747 Fuß resp. der Ladung von 30 Gran Pulver oder 10 Gran Schießwolle entspreche, so erhalten wir die in der letzten Spalte der folgenden Tabelle aufgeführten Zahlen.

Beobachtete Geschwindigkeit für Pulver		Beobachtete Geschwindigkeit für Schießwolle		Berechnete Geschwindigkeit nach der Formel $v = \sqrt[1,8]{\frac{l}{l_1}} \cdot 749.$
Gran	Fuß	Gran	Fuß	Fuß
20	618	6,7	590	593
25	686	8,3	654	672
30	749 —	10	739 —	747 —
35	801	11,7	803	815
40	851	13,3	877	880
45	933	15	949	940
50	1009	16,7	1026	997
55	1073	18,3	1076	1052
60	1104	20	1108	1105
65	1157	21,7	1165	1155
70	1185	23,3	1189	1202
80	1299	26,7	1290	1295
90	1405	30	1460 ?	1382
100	1497	33,3	1460 ?	1466

Nimmt man sich die Mühe, diese Zahlen graphisch darzustellen (Fig. 1), so wird man die gewiß wichtige Ueberzeugung gewinnen, daß es keine Kurve geben dürfte, welche sich näher an die Beobachtungs-

werthe anſchlöſſe als die des Ladungsgeſetzes, und daß auch die Beobachtungswerthe dieſes Geſetz ohne Zwang ergeben. Auch bei dieſen Verſuchen war die Bedingung erfüllt, daß durch feſte Lagerung des Geſchoſſes der Spielraum aufgehoben, alſo der Widerſtand möglichſt groß gemacht wurde.

Den Satz von der Verbrennung drücken wir jetzt dahin aus: Die größere Länge eines gezogenen Rohres unſers Syſtems erzeugt eine größere Anfangsgeſchwindigkeit nicht durch eine immer vollkommnere Verbrennung, ſondern nur durch die längere Einwirkung einer und derſelben Gasmenge.

6. Es würde uns leichter ſein, die beſprochenen Sätze wahrſcheinlich zu machen, wenn wir ſie aufgeſpart hätten für die Folgerungen der mitzutheilenden Rechnungen. Wir mußten es aber vorziehen, ſie vorweg zu geben, um von vornherein die Grundbedingungen klar zu legen, auf welche wir die Betrachtung der innern Balliſtik der gezogenen Geſchütze geſtützt wünſchen. Sollten dieſe Sätze ſelbſt nicht unbedingt wahr ſein, ſo alteriren ſie doch durchaus nicht die Rechnungen. Wir halten nämlich dafür, daß man noch lange nicht im Stande ſein wird, das vorliegende Problem auf rein analytiſchem Wege zu löſen, ſondern daß bis jetzt das Ziel allein durch Empirie zu erreichen ſein dürfte. Für die Empirie haben wir die ſicherſte Grundlage und die einfachſten Beobachtungsmittel: gute Geſchütze, gute Chargirung, eine abgeſteckte, nivellirte Schußlinie.

Wir können auch nicht es uns verſagen, ſchon an dieſem Orte einige Gedanken auszuſprechen, welche ebenfalls als ein Theil der Folgerungen betrachtet werden können, und welche ſich auf die Art der Wirkung der Pulvergaſe beziehen.

II. Ueber die Wirkung der Pulvergaſe.

7. Freilich haben Arago und Dulong die Richtigkeit des Mariotteſchen Geſetzes nur bis zu einem Drucke von 27 Atmoſphären bewieſen, und die Phyſik zeigt, daß bei einigen Gaſen ein ſehr hoher Druck ein Flüſſigwerden herbeiführen könne. Das Letztere iſt nun bei den Pulvergaſen offenbar nicht der Fall, und deshalb meinen wir, daß es gegen die Verwendbarkeit des Mariotteſchen Geſetzes keine Gründe gebe, wenn

in Betracht zu ziehen. Der erfte ober im Nenner zu ftehen: den Faktor ift ber Bruch, welcher bie Anzahl ber Fälle angiebt, in welchen das Ereigniß eintreten kann, der zweite, welcher die Anzahl der Fälle angiebt, in welchen es nicht eintreten kann. Wenn wir nun bedenken, daß in jedem Falle die Wahrfcheinlichkeit, daß das Ereigniß eintreten wird, ebenfo groß ift, als die Wahrfcheinlichkeit, daß es nicht eintreten wird, fo können wir den Satz aufftellen:

Die Wahrfcheinlichkeit, daß ein Ereigniß eintreten wird, verhält ſich zu der Wahrfcheinlichkeit, daß es nicht eintreten wird, wie die Anzahl der Fälle, in welchen es eintreten kann, zu der Anzahl der Fälle, in welchen es nicht eintreten kann.

Wenn wir nun die Wahrfcheinlichkeit, daß ein Ereigniß eintreten wird, durch p, die Wahrfcheinlichkeit, daß es nicht eintreten wird, durch q, die Anzahl der Fälle, in welchen es eintreten kann, durch m, die Anzahl der Fälle, in welchen es nicht eintreten kann, durch n bezeichnen, fo haben wir nach dem vorhergehenden Satze die Proportion

$$p : q = m : n$$

oder

$$p = \frac{m}{n} q$$

Da nun die Wahrfcheinlichkeit, daß ein Ereigniß eintreten wird, und die Wahrfcheinlichkeit, daß es nicht eintreten wird, zufammen die Wahrfcheinlichkeit 1 oder die Gewißheit geben, fo haben wir

$$p + q = 1$$

oder

$$q = 1 - p$$

Durch Subſtitution diefes Werthes von q in die Gleichung $p = \frac{m}{n} q$ erhalten wir

$$p = \frac{m}{n} (1 - p)$$

oder

$$p = \frac{m}{m + n}$$

Wenn wir nun die Wahrfcheinlichkeit, daß ein Ereigniß nicht eintreten wird, durch q bezeichnen, fo haben wir

$$q = \frac{n}{m + n}$$

Wenn wir nun die Wahrfcheinlichkeit, daß ein Ereigniß eintreten wird, durch p, die Wahrfcheinlichkeit, daß es nicht eintreten wird, durch q, die Anzahl der Fälle, in welchen es eintreten kann, durch m, die Anzahl der Fälle, in welchen es nicht eintreten kann, durch n bezeichnen, fo haben wir nach dem vorhergehenden Satze die Proportion

$$p : q = m : n$$

oder

$$p = \frac{m}{n} q$$

Da nun die Wahrfcheinlichkeit, daß ein Ereigniß eintreten wird, und die Wahrfcheinlichkeit, daß es nicht eintreten wird, zufammen die Wahrfcheinlichkeit 1 oder die Gewißheit geben, fo haben wir

$$p + q = 1$$

oder

$$q = 1 - p$$

Durch Subſtitution diefes Werthes von q in die Gleichung $p = \frac{m}{n} q$ erhalten wir

$$p = \frac{m}{n} (1 - p)$$

oder

$$p = \frac{m}{m + n}$$

Wenn wir nun die Wahrfcheinlichkeit, daß ein Ereigniß nicht eintreten wird, durch q bezeichnen, fo haben wir

$$q = \frac{n}{m + n}$$

und ihre Wirkungen? Das Gas von einem Pfunde ist jetzt in 5 Zoll vertheilt, das von 12 ℔ in 49 Zoll, d. h. die Spannung der kleineren Gasmenge ist von $^4/_4$ auf $^4/_5$ gesunken, die der größeren von $^{48}/_{48}$ auf $^{48}/_{49}$, während die Aequivalentzahl $^{48}/_{60}$ sein würde. Daraus folgt natürlich eine schnellere Steigerung der Geschwindigkeit durch die größere Ladung, und doch waren die ersten Spannungen gleich. In der Gleichheit der ersten Spannungen liegt es nun auch, daß die 12fache Ladung nur eine überhaupt größere Geschwindigkeit, nicht aber eine 12mal so große geben kann, wenn das Rohr überhaupt lang genug ist, die größere Ladung auszunutzen. Bei ganz kurzen Röhren wird der Unterschied zwischen großen und kleinen Ladungen viel mehr verschwinden. Dadurch ist für kurze Röhre die Konstruktion einer Kammer, welche die Ladung aufnimmt, begründet. Hier giebt bei der gleichen Größe des freien Raumes zwischen Geschützboden und Geschoß die größere Ladung wirklich eine größere Spannung und deshalb schon durch die erste Einwirkung auf das Geschoß diesem eine größere Geschwindigkeit.

9. Zu den Kammergeschützen gehören unsre Hinterlader. Der Verbrennungsraum ist ein gegebener; die n mal größere Ladung giebt eine n mal größere Spannung und deshalb eine n mal größere erste Geschwindigkeit. Daraus folgt aber nicht, daß auch an der Mündung die Geschwindigkeiten noch in demselben Verhältnisse stehen; es zeigt sich vielmehr, daß dieses Verhältniß ausgedrückt wird durch die 1,8. Wurzel aus dem Verhältnisse der Ladungen, wofür wir zunächst überschläglich die Quadratwurzel setzen wollen. Vergleichen wir nämlich 1 ℔ und 4 ℔ in einem Verbrennungsraum von 6 Zoll Länge; die letztere Ladung möge beim ersten Impulse das Geschoß 4 Zoll forttreiben, die erstere also 1 Zoll. Der freie Raum beträgt dann $6 + 4 = 10$ Zoll und $6 + 1 = 7$ Zoll; die Spannung von 4 ℔ ist also auf $^6/_{10}$ der ursprünglichen, die von 1 ℔ auf $^6/_7$ gesunken. In beiden Fällen würde das Geschoß in dem folgenden Zeittheilchen wieder 4 Zoll und 1 Zoll forteilen, dazu erhält es aber den zweiten Impuls, so daß es bei 4 ℔ noch $4.^6/_{10} = ^{24}/_{10}$, bei 1 ℔ noch $1.^6/_7$ Zoll weiter geht. Die ganzen Wege sind also $4 + 4 + ^{24}/_{10} = ^{104}/_{10}$ resp. $1 + 1 + ^6/_7 = ^{20}/_7$ Zoll. Das Verhältniß der Spannungen ist jetzt schon bedeutend zu Gunsten der kleinen Ladung verändert. Der freie Raum beträgt bei 4 ℔ $6 + ^{104}/_{10} = ^{164}/_{10}$, bei 1 ℔ $6 + ^{20}/_7 = ^{62}/_7$ Zoll. Bei 4 ℔ ist also die Spannung gefallen in dem Ver-

hältnisse $^{164}/_{10} : {}^{60}/_{10}$, bei 1 ℔ in dem Verhältnisse $^{62}/_{7} : {}^{42}/_{7}$. Dies möge ein ungefähres Bild davon geben, warum die Geschwindigkeiten selbst in Kammergeschützen nicht nach Verhältniß der Ladungen wachsen können.

10. Aber auch ohne diesen Grund ist es nicht möglich, die Geschwindigkeiten durch Vergrößerung der Ladung über jede beliebige Grenze hinauszubringen. Man bedenke nur, daß der Verbrennungsraum nicht mehr als eine vorher bestimmte Ladung aufnehmen kann. Soll nun eine größere Ladung verwendet werden, so ist man gezwungen, den Ladungsraum tiefer zu bohren. Was ist aber der Erfolg? 9 ℔ geben in ihrem Raume genau so viel Spannung als 4 ℔ in dem übrigen, die erste Bewegung wird also durch beide Ladungen gleich sein, und nur ein Rohr von bedeutender Länge kann die große Ladung bedeutend gewinnen lassen, denn bei dem längeren Verbrennungsraume sind die schwächenden Umstände größer als bei dem kürzeren. Als Beispiel führen wir an, daß ein 24℔der, welcher einen etwas längeren Ladungsraum erhalten hat, als unser vorschriftsmäßiger, nach den Schießresultaten mit 6 ℔ nicht ganz so viel Anfangsgeschwindigkeit giebt als dieser mit 5,4 ℔. Daraus geht gewiß hervor, daß der Verfasser der Broschüre: „Der preußische 6℔der als Einheitsgeschütz" sehr leicht schließt, wenn er meint, bei der Anwendung seines Verschlusses durch den Gebrauch von 2 ℔ Ladung die Geschwindigkeit der Granate auf 2000 Fuß steigern zu können. Eine solche Zahl würde schon der jetzige Ladungsraum nicht erreichen lassen, geschweige ein vergrößerter, denn die Rechnung giebt

$$C = 1060'. \sqrt[1,8]{\frac{2}{1,2}} = 1408 \text{ Fuß}.$$

11. Die Pulvergase verlieren nicht allein durch die Vergrößerung des freien Raumes hinter dem Geschosse an Spannung, sondern wesentlich durch das Schwinden ihrer Temperatur. Die Spannungen nehmen deshalb nach Verhältniß einer höheren Potenz des freien Raumes als der ersten ab. Hierin liegt der Grund, daß während der Bewegung des Geschosses das Mariotte'sche Gesetz nicht in seiner Reinheit zur Geltung kommt.

Wir wollen den Einfluß der Temperaturabnahme betrachten. In Bezug auf den Hitzegrad sind die wissenschaftlichen Angaben sehr verschieden; sie sind auch von wenig Bedeutung, da man sie doch nicht messen und somit nicht vergleichen kann. Die Gase geben an die sie umschließenden Wände Wärme ab; sie verlieren dadurch an Spannung. Bei der Vergrößerung des Ausdehnungsraumes vertheilt sich mit der Gasmasse auch die Gaswärme in einem größeren Raume. Minder erwärmte Gase haben niedrigere Spannung, also die bloße Ausdehnung erfordert eine stärkere Abnahme der Spannung, als die einfache Raumvergrößerung sie bedingen würde. Namentlich die vordersten Theile des Gases verlieren durch die stets neue Berührung kalter Wandtheile an Wärme, also an Spannung und vermindern so die Spannung der ganzen Gasmenge, denn die Physik beweist, daß in einem ungleich erwärmten Raume die Spannkraft überall gleich sei.

Diese verwickelten Verhältnisse auszugleichen, versteht nur die Natur — wir müssen uns bescheiden, die Thatsachen zu erkennen, um aus ihnen wenigstens auf die überwiegenden Ursachen schließen zu können.

12. In jedem Lehrbuche der Physik findet man Tabellen, welche die einer steigenden Reihe von Temperaturgraden entsprechende Spannungsreihe der Wasserdämpfe geben, welche in einem bestimmten Raume sich befinden. Man erkennt sogleich, daß die letztere außerordentlich schneller steigt als die erstere, daß also geringe Temperaturverschiedenheiten schon sehr bedeutenden Einfluß haben. In derselben Weise wie bei den Wasserdämpfen nehmen wohl die Spannungen der Pulvergase durch den Verlust an Wärme ab, und wir werden sehen, wie die auf Beobachtungen der Geschwindigkeiten gestützten Rechnungen die auffallend schnelle Abnahme der Spannungen bewahrheiten. Wenn schon die vergrößerte Ausdehnung der Gase eine Erniedrigung der Wärme zur Folge hat, so müßten ja auch die Gase im Verbrennungsraume von verschiedener Wärme sein und also Spannungen haben, welche nicht den einfachen Mengeverhältnissen entsprechen. Theilweise ist das auch der Fall, insofern die Spannungen sich nicht genau wie die Ladungsgewichte, sondern, was wir später sehen werden, wie die Quadrate der 1,8. Wurzeln also wie $1^{\frac{2}{1,8}} \cdot 1_1^{\frac{2}{1,8}}$ verhalten. Dieser Unterschied ist aber nicht sehr bedeutend, und er kann es nicht sein, weil die Pulvergase nicht

wie die Wasserdämpfe durch eine äußere Wärmequelle ihre Temperatur erhalten, sondern sie in sich tragen durch einen chemischen Prozeß, welcher bei der kleinsten wie bei der größten Ladung mit Feuererscheinung zu Tage tritt. Anders ist es natürlich während der Bewegung des Geschosses durch die vordern Rohrtheile. Hier wirkt ein ähnliches Gesetz wie bei den Dampfspannungen, und wie die Temperatur der äußeren Luft die des Geschützmetalles bestimmt, so liegt hierin der Grund, daß im Winter die Anfangsgeschwindigkeiten etwas kleiner ausfallen als im Sommer, was von erfahrenen Artilleristen längst erkannt ist.

13. So undenkbar klein die Zeiten sind, welche die Pulververbrennung beansprucht, so hat die Erfahrung gezeigt, daß wir sehr wohl in ihnen noch Unterschiede annehmen dürfen. In der Theorie des Verbrennens beobachten wir im Gedanken die Entzündung des einzelnen Kornes und verfolgen den Prozeß bis zur Auflösung der ganzen Masse. Dies hat uns zu der Fabrikation von Pulversorten von verschiedener Körnergröße geführt, und man hat auch wohl (jedoch ohne Erfolg) auf die günstigste Art der Entzündung schließen wollen. Die der Körnergröße nach verschiedenen Pulversorten verlangen verschiedene Brennzeiten; geben sie auch verschiedene Wirkungen? Offenbar entwickeln sie bei gleicher chemischer Zusammensetzung gleiche Gasmengen, welche durch die Schnelligkeit der Entwicklung wohl etwas verschiedene Temperaturen erreichen können; würde indessen vor jeder Bewegung die ganze Pulvermasse in Gas aufgelöst sein, so müßten bis auf diese kleinen Temperaturunterschiede die Spannungen gleich, ebenso auch die ersten Bewegungen der Geschosse und dann auch die ganzen Bewegungen gleich sein.

Das ist indessen selbst in unsern Hinterladern nicht möglich, sonst würden ja kleine Ladungen nicht im Stande sein, das Geschoß zu bewegen; nämlich eine Kraft ist entweder so groß, um eine Bewegung hervorbringen zu können, oder sie ist zu klein und dann verloren. Es kommt also bei der Beurtheilung der Spannungswirkungen nicht allein auf die absolute Höhe der Kraft an, sondern die Zeit, während welcher diese Höhe erreicht wird, ist ein eben so wesentlicher Faktor. In allen Fällen hängt der Druck auf das Geschoß wie auf den Verschluß von dem freien Raume zwischen beiden ab. Wenn nun auch bei der schnelleren Gasentwicklung die erste Bewegung des Geschosses ebenfalls eine schnellere ist, so beginnt sie unter allen Umständen von Null Ge-

schwindigkeit an, und die Wege, welche in den ersten, gleichen Zeittheilchen zurückgelegt werden, können für alle Pulversorten wohl nicht sehr verschieden sein. Gebrauchte also ein Präparat zu seiner Verbrennung beispielsweise 0,001 Sekunden, ein anderes aber 0,002 Sekunden, so würde das erstere offenbar in einem kleineren Raume seine höchste Spannung erreichen. Die Folge davon ist dann eine größere Beschleunigung der Geschoßbewegung und in gleicher Weise ein höherer Druck auf den Boden der Seele und auf die den Verbrennungsraum umschließenden Wände. Diese Ueberlegenheit wird auch bis zur Mündung reichen und sich dort in einer größeren Endgeschwindigkeit des Geschosses äußern. Haben wir jetzt zwei dem Gewichte nach gleiche Schießmittel von verschiedener chemischer Zusammensetzung, welche also verschiedene Gasmengen entwickeln z. B. Schießwolle und Pulver, so wird das eine von ihnen, hier die Schießwolle, durch schnelleres Verbrennen früher als das Pulver die höchste Spannung erreichen, dem Geschosse in den ersten Stadien der Bewegung also größere Beschleunigungen ertheilen, das Rohr mehr angreifen und auch eine größere Endgeschwindigkeit des Geschosses zur Folge haben. Ermittelt man dann solche Gewichtsverhältnisse beider Körper, welche aus einem bestimmten Rohre gleiche Endgeschwindigkeit geben, z. B. 1 : 3 zwischen Schießwolle und Pulver, und überzeugt man sich durch die Analyse, daß die Gasmenge von 1 Theil Schießwolle geringer ist als von 3 Theilen Pulver, so folgt unzweifelhaft, daß die Schießwolle dem Raume nach an ihrer Spannung schneller einbüßen muß als das Pulver, oder, auf die Bewegung übertragen, daß die Beschleunigungen des Geschosses durch die erstere je näher der Mündung um so geringer sein müssen als durch das letztere. Wenn dennoch die Endgeschwindigkeiten gleich wurden, so mußten die ersten Theile der Bewegung verschieden sein und zwar da größer, wo später der größere Kraftverlust stattfand, also bei der Schießwolle, d. h. diese mußte im Verbrennungsraume und dessen Nähe heftiger auf das Geschützmetall gewirkt haben als das Pulver.

14. Würde das dem Versuche unterliegende Rohr länger gewesen sein, so würde bei diesen selben Gewichtszahlen die durch die Schießwolle bewirkte Endgeschwindigkeit kleiner geworden sein müssen als beim Pulver.

Hieraus geht hervor, daß es sehr wohl Zustände geben kann, in welchen ein langsamer brennendes Schießmittel durch seine größere Gasemenge längere Zeit eine hinreichend hohe Spannung behält, um unserm Pulver gegenüber aus sehr langen Röhren größere Geschoßgeschwindigkeiten erzielen zu lassen und dennoch weniger heftig auf den Boden zu wirken, diesen also gewissermaßen zu entlasten.

Aus ganz kurzen Röhren muß das schneller sich entwickelnde Gas die größere Geschwindigkeit geben. Zum Beweise führen wir aus der „Pulverprobe" des Herrn Oberstlieutenant v. Uchatius folgende Zahlen an: Aus einem 63 Kaliber langen Gewehrlaufe erhielt man durch 21 Gran Schießwolle eine Endgeschwindigkeit von 1145 Fuß, durch 65 Gran Gewehrpulver bei demselben Verbrennungsraume ungefähr eben so viel, nämlich 1136 Fuß. Als man den Lauf auf 10 Kaliber abgeschnitten hatte, ergab dieselbe Schießwollladung 749 Fuß, die Pulverladung aber nur 500 Fuß. Es war also unzweifelhaft trotz der gleichen Endgeschwindigkeit aus dem längeren Rohre der Druck auf den Boden durch das Schießwollgas bedeutend größer als durch das Pulvergas.

Diese verschiedene Aeußerung der Spannungswirkungen auf die umschließenden Wände, welche durch die verschiedene Dauer der Verbrennung bedingt wird, nennt man die brisante Wirkung eines Schießmittels im Gegensatze zu der ballistischen Wirkung, welche man durch die Geschoßgeschwindigkeit an der Mündung erkennt.

Die erstere ist also das Erzeugniß der Schnelligkeit der Entwicklung und der absoluten Höhe der Spannung des Gases; die letztere ist die Summe der Wirkungen aller verschiedenen Spannungsgrade auf die Bewegung des Geschosses.

Es würde durchaus falsch sein, hierin eine verschiedene Wirkung der Gase nach rückwärts oder vorwärts erkennen zu wollen; nach allen Richtungen ist die Spannung gleich, (abgesehen von den noch nicht bekannten Schwingungen), nur ist sie bei der schnelleren Verbrennung wegen des kleineren Raumes, in welchem sie stattfindet, absolut größer.

Bei einem und demselben Schießmittel würde man sagen müssen, die Spannung seiner Gase wird absolut größer, wenn die ersten Theile der Bewegung so langsam sind, daß die Verbrennung in einem kleineren Raume stattfindet. Die Bewegung ist nun um so langsamer, je schwerer das Geschoß und je größer der ihm entgegengesetzte Widerstand ist, folglich werden in den Fällen, wo die vollständige Verbrennung während

der ganzen Bewegung des Geschosses erst stattfindet, Geschoßgewicht und Widerstand mit der Vergrößerung des freien Raumes zusammen die Höhe der Spannung bestimmen. Je kleiner der Weg des Geschosses ist, bis zu dessen Beendigung die Verbrennung vollbracht ist, um so brisanter wird die Kraft sich äußern. Das beweist, daß die Hinterlader mehr brisant angegriffen werden als die Vorderlader. Ist aber die ganze Gasmasse einmal vorhanden, so ist leicht denkbar, daß die Höhe der Spannungen nur von der Größe des Ausdehnungsraumes abhängig ist.

III. Abhängigkeit der Anfangsgeschwindigkeit von der Länge der Seele, der Länge des gezogenen Theiles der Seele und dem Drall.

15. Unsre Aufgabe ist jetzt, die Aufstellung eines empirischen Zahlengesetzes für die Größe der Geschwindigkeiten aus verschieden langen Röhren zu versuchen, die etwa gefundene Formel nach und nach zu vervollständigen und dann am Schluße der Rechnungen die Folgerungen der Formeln mit der einfachen Spekulation zu vergleichen. Die Seele unsrer gezogenen Hinterladungsröhre besteht aus einem hinteren Cylinder, einem Uebergangskonus und einem vorderen gezogenen Cylinder. An dem hinteren Ende des Letzteren bilden die Felder der Quere nach scharfe Kanten und verlaufen von dort nach rückwärts in den Uebergangskonus, dessen übriger, nicht gezogener Theil, mit dem hintern Cylinder den Ladungsraum bildet. Dieser (Fig. 2) zerfällt in den Theil, welcher das Geschoß aufnimmt, und dessen Länge gleich der Entfernung der Mitte des vordersten Bleiwulstes oder einer andern Kreislinie, welche sich im Konus an den Anfang der Züge legt, bis an den Boden des Geschosses ist, und in den für die Ladung bleibenden leeren Theil, welcher der Verbrennungsraum genannt wird. Wir wollen die Länge der ganzen Seele (vom Verschluß bis zur Mündung) durch L bezeichnen, die Länge der Züge oder des gezogenen Cylinders (von der hinteren Kante der Felder bis zur Mündung) durch z, die Entfernung derselben Kante der Felder vom Verschlusse durch R. Diese Entfernung sei zusammengesetzt aus dem Verbrennungsraume r, der vorhin genannten Abmessung am Bleimantel b und dem gezogenen Theile des Uebergangskonus c, so daß wir also haben

$$L = z + R = z + c + b + r,$$

wenn wir später c + b durch h darstellen wollen. Die Geschwindigkeit des Geschosses werde überall durch v oder V bezeichnet, das Gewicht des Geschosses durch Q und das der Ladung durch l.

16. Wir kennen bereits die Leistungen unsrer Geschütze; deshalb werden wir diese zu Grunde legen, und dem entsprechend wollen wir mit der Bewegung des Geschosses in den Zügen beginnen.

Sind zwei Röhre vollständig gleich bis auf die Länge der gezogenen Cylinder, so ist eine Verschiedenheit der für gleiche Ladungen und gleiche Geschosse aus ihnen erlangten Geschwindigkeiten nur möglich, wenn sie durch die verschiedene Länge der Züge bedingt wird; denn es liegt außer Zweifel, daß bei solchen Röhren, wie z. B. unsern beiden 12*m*dern (dem eisernen und dem bronzenen) die Geschosse durch gleiche Ladungen mit gleichen Geschwindigkeiten in die Züge getrieben werden. Findet man nun für beide Röhre und gleichzeitig für andre Kaliber das in unserm Ladungsgesetze ausgesprochene Potenzial-Verhältniß $\left(\frac{v}{v_1} = \sqrt[1,8]{\frac{l}{l_1}}\right)$ bestätigt, so scheint es erlaubt zu sein, die Bewegung durch die Züge unabhängig von der zu betrachten, durch welche die Geschosse in die Züge treten, und augenscheinlich beginnt hier eine ganz neue Art der Bewegung.

17. Unsere Röhre haben verschiedenen Drall, deshalb sagt das Ladungsgesetz gleichzeitig, daß die Art des Dralles d. h. die geringe Verschiedenheit des bei uns gebräuchlichen auf das Verhältniß der Geschwindigkeiten nur verschwindend kleinen Einfluß übt. Es versteht sich von selbst, daß wir das nicht ausdehnen auf den Zusammenhang von Drall und Rotation, und vielleicht von Drall und Größe der Luftwiderstandskonstante. Hier interessirt uns der Einfluß des Dralles auf die Geschwindigkeit im Rohre. Zerlegt man die Richtung der Vorwärtsbewegung (Seelenachse) in zwei senkrechte Komponenten, von denen die eine mit der Richtung der Züge zusammenfällt (bei Keilzügen mit der Mittellinie beider Zugkanten), so ist diejenige Komponente, welche zur Rotation zwingt, durch den Sinus, diejenige, welche der Vorwärtsbewegung angehört, also für das Entlanggleiten übrig bleibt, durch den Kosinus des Drallwinkels ausgedrückt. Die Kosinus so kleiner Winkel sind für die Praxis nicht verschieden;

dieſer Einfluß darf alſo bei der Aufſuchung von Verhältnißzahlen außer Rechnung bleiben, während die Sinus ſehr ſchnell wachſen, d. h. die Rotationsgeſchwindigkeit kann eine ſehr verſchiedene ſein ohne merkbare Beeinfluſſung der Vorwärtsbewegung.

Wählen wir zwei ſehr von einander abweichende Drallwinkel, etwa 1 Grad und 5 Grad, und ſetzen wir die Geſchwindigkeit an irgend einer Stelle des Rohres gleich 1000 Fuß, ſo ſtreben die widerſtehenden Felder, dieſe zu verringern auf

$$1000 \cos 1^0 \text{ und } 1000 \cos 5^0$$

oder auf 999,1 und 996,2 Fuß.

Dagegen wird für die Drehung eine Geſchwindigkeit

$$\text{von } 1000 \sin 1^0 \text{ und } 1000 \sin 5^0$$

oder 17,5 und 87 Fuß erregt.

sin und cos ſind für die ganze Bewegung durch die Züge konſtante Faktoren.

18. Aus dem Ladungsgeſetze geht auch hervor, daß die Abhängigkeit der Geſchwindigkeiten von der Rohrkonſtruktion ſich ausdrücken laſſen muß durch eine Funktion, welche nur Faktoren enthält; denn auf dieſe Weiſe iſt es vorläufig am leichteſten erklärt, daß jenes Potenzial-Verhältniß ſtattfindet, da überdies das Geſetz ſich vom Kaliber unabhängig gezeigt hat.

Wir beabſichtigen nämlich, vorläufig zu ſetzen

$$v = \varphi\,(R)\ f\,(z),$$

wenn die erſte Funktion das bedeutet, was im Ladungsraume, die zweite das, was in den Zügen vorgeht. Setzen wir nun für zwei Röhre gleiches Kaliber, gleiche Geſchoſſe und gleiche Ladungen voraus, ſo wird

$$\frac{v}{v_1} = \frac{\varphi\,(R)\ f\,(z)}{\varphi\,(R_1)\ f\,(z_1)};$$

haben wir dann zwei Röhre, in welchen $R = R_1$ iſt, wie in unſeren beiden 12ädern, ſo wird

$$\frac{v}{v_1} = \frac{f\,(z)}{f\,(z_1)}$$

der Ausdruck für die ausgeſprochene Trennung der Bewegung aus dem Ladungsraume von der in den Zügen ſein.

Es ist übrigens keineswegs unsere Ansicht, daß die letztere von der ersteren ganz unabhängig sei. Offenbar tritt das Geschoß mit einer gewissen Geschwindigkeit in die Züge, von welcher die Zeit abhängig ist, welche der Ausdehnung des Gases in einem gewissen Raume geboten wird, als beschleunigende Kraft zu wirken. Nämlich je größer die Geschwindigkeit, desto kürzer ist die Zeit des Verweilens in einem bestimmten Raume, also desto kleiner sind die Beschleunigungen oder das Wachsen der Geschwindigkeit (Schießwolle, Pulver, Barytpulver).

Die wahrscheinlich richtige Form der zu suchenden Funktion wird also sein

$$v = \varphi\,(R)\ f\,(R, z) \text{ oder } \varphi\,(R, r)\ f\,(R, z).$$

Diese Abhängigkeit vom Ladungsraume oder vom Verbrennungsraume wird gewiß mit der Länge des Rohres schwinden, und zwar denken wir uns die Funktion f (R, z) derartig, daß der Theil, welcher dem R entspricht, sehr schnell abnimmt, dagegen der des z sehr schnell wächst. Aus diesem Grunde gestatten wir uns, als erste Näherung bei unseren ziemlich langen Röhren zu setzen

$$v = \varphi\,(R)\ f\,(z).$$

19. Das hochgespannte Gas sucht die Geschwindigkeit zu vergrößern, die Reibung sucht sie zu vermindern. Wir halten es für möglich, daß die Reibung, welche hier wohl passender Widerstand genannt wird, als Zahl ganz aus der Rechnung verschwinde. Keineswegs wollen wir sie vernachlässigen, wie es in Rechnungen für glatte Röhre meist geschah, sondern wir setzen sie als einen konstanten Faktor, welcher bei unseren Bemühungen, Verhältnißzahlen zu finden, weggehoben wird. Wir haben hier das Wort Widerstand gewählt, weil der Reibungskoeffizient im Allgemeinen ein echter Bruch ist, weil ferner die Reibung von der Größe der Flächen unabhängig ist und weil in dem vorliegenden der Zahlenwerth nicht sehr gering ist und andrerseits das Flächengesetz hier nicht anwendbar scheint. Mindestens bei der Bewegung aus dem Ladungsraum durch den Uebergangskonus oder bei dem Einschneiden der Felder in den Bleimantel des Geschosses kann es nicht gleichgültig sein, wie groß der Umfang des Bleimantels ist. Nehmen wir also eine Abhängigkeit des Widerstandes von der Größe der Oberfläche des Bleimantels an, so sehen wir, daß bei unseren nahezu proportional konstruirten Geschossen diese Flächen sich wie die Quadrate der Kaliberdurchmesser

verhalten; in demselben Verhältnisse stehen die Grundflächen der Geschosse, als Angriffsflächen für die treibenden Kräfte. Es scheint also, als wachsen bei gleichen Spannungen Widerstand und Kraft in gleichem Verhältnisse.*)

Da wir nur sehr geringen Gasverlust haben, so dürfen wir annehmen, daß die Spannungen bedingt werden in direktem Verhältnisse irgend einer positiven Funktion der Quantität des Pulvers und in umgekehrtem Verhältnisse einer Funktion der dem Gase gebotenen, fortwährend vergrößerten Räume. In Bezug auf diese ist darauf zu achten, daß sie Cylinder sind, deren Grundflächen gleich oder nahe gleich den Angriffsflächen sind, welche die Geschosse den Gasen bieten, daß also bei gleichen Kalibern das Verhältniß der Räume ausgedrückt wird durch das Verhältniß der Längenabmessungen.

20. Setzen wir also

$$\frac{v}{V} = \frac{f(z)}{f(z_1)},$$

so haben wir den Vergleich der aus zwei Röhren von ungleicher Länge, aber mit gleichen Ladungsräumen, erhaltenen Geschwindigkeiten durch Probiren ein empirisches Gesetz heraus zu bringen, welches dieser Form entspricht. Wir finden nun für unsre beiden 12℔der, welche bedeutend in ihrer Länge abweichen,

$$v : V = \frac{z}{R + z} : \frac{z_1}{R + z_1}$$

oder

$$= \frac{z}{L} : \frac{z}{L_1},$$

wo L die Länge der ganzen Seele bezeichnet.

Nämlich es ist beim	bronzenen	eisernen
	12℔der	
die Länge der Seele L	70,30	94,45 Zoll
die Länge der Züge z	57,85	82,00 „

*) Bei allen Sätzen, die wir mittelst Analogie aus der Physik in die Artillerie zu übertragen haben, ist das Mißliche, daß die Geschwindigkeiten und die Kräfte, unter deren Wirkung sie beobachtet wurden, in ihrer Größe zu verschieden von denen der Artillerie sind. Bewahrheiten sich dennoch die angewendeten Gesetze, so erlangt diese Verwendung Beweiskraft.

die Anfangsgeschwindigkeit für	2,1 ℔.	915	960 Fuß
	1,7 "	814	854 "
	1,1 "	639	670 "
	0,8 "	535	562 "

Seien die Geschwindigkeiten des bronzenen Rohres bezeichnet durch v, die des eisernen durch V, so müßte sein

$$V : v = \frac{8200}{9445} : \frac{5785}{7030}.$$

Wir erhalten

$$v_{2,1\,℔} = 910 \text{ Fuß}$$
$$v_{1,7\,℔} = 810 \text{ "}$$
$$v_{1,1\,℔} = 635 \text{ "}$$
$$v_{0,8\,℔} = 532 \text{ "}$$

wodurch wir das Gesetz vorläufig für erwiesen halten, bis wir im Besitze des ganzen Abhängigkeitsgesetzes sein werden, und sprechen es nun so aus:

Bei Röhren gleichen Kalibers, welche außer geringen Drallverschiedenheiten nur durch die Länge der Züge sich unterscheiden, verhalten sich für gleiche Ladungen und gleiche Geschosse die Anfangsgeschwindigkeiten direct wie die Längen der gezogenen Cylinder und indirect wie die Längen der ganzen Seelen.

21. Wir werden uns nach andern Beweismitteln zu bemühen haben, um dieses Zutreffen, wie es bei den beiden 12ℳdern stattfindet, verallgemeinern zu können. Vorher wollen wir einige Worte hinzufügen in Bezug auf den Einfluß des Gewichtes von Geschoß und Ladung. Die an der Mündung gemessene Geschwindigkeit ist nicht ein elementarer Akt, sondern sie ist die Summe der sämmtlichen Beschleunigungen, welche, in unendlich kleinen Zeittheilen erfolgend, eine endliche Zeit hindurch gewirkt haben. Für den Einfluß des Geschoßgewichtes müssen wir uns eine Reihe solcher elementarer Ursachen und dann die Summe ihrer Wirkungen vorstellen. Die Beschleunigung, welche einem Körper ertheilt wird, ist seiner Masse umgekehrt proportional, denn durch dieselbe Kraft wird immer dasselbe Bewegungsmoment hervorgebracht, d. h. diejenige Funktion, welche das Maß der Beschleunigung darstellt, enthält

nothwendig den Faktor $\frac{1}{Q}$, und da die Größe Q während des ganzen Laufes durch das Rohr konstant ist, so wird dieser Faktor in allen einzelnen Zunahmen der Geschwindigkeit enthalten sein. Erinnern wir uns, daß die Mechanik die Beschleunigungen darstellt durch $\frac{dv}{dt}$ und in solchen Fällen, wo die treibende Kraft von der Größe des zurückgelegten Weges abhängig ist, wie es hier vorausgesetzt werden muß, diesem Quotienten die Form $\frac{dv}{dz} \cdot \frac{dz}{dt}$ giebt. $\frac{dz}{dt}$ ist ein Ausdruck für die Geschwindigkeit v selbst, so daß die Beschleunigung erscheint als $v \frac{dv}{dz} = f(z)$, woraus sich ergiebt $v\,dv = f(z)\,dz$. Die Summe dieser Beschleunigungen wird also $\int v\,dv$, und somit $v^2 = 2\int f(z)\,dz$. Die Geschwindigkeit an jeder Stelle des Rohres, wie an der Mündung, ist dann $v = \sqrt{2\int f(z)\,dz}$, und da $f(z)$ den Faktor $\frac{1}{Q}$ enthält, so muß v mit dem Faktor $\frac{1}{\sqrt{Q}}$ behaftet sein.

Wenn ferner bei Zugrundelegung des Mariotteschen Gesetzes die n fache Ladung eine n fache Spannung, d. h. Kraft giebt, so muß $f(z)$ auch den Faktor l enthalten, oder der Ausdruck für v^2 enthält l, mithin der für v den Faktor $\sqrt{l}$; wir dürfen ja schreiben

$$v^2 = 2\int f(z)\,dz = \frac{l}{Q} F(z),$$

also

$$v = \frac{\sqrt{l}}{\sqrt{Q}} \sqrt{F(z)},$$

wo wir dann für gleiches z zu setzen haben

$$v : v_1 = \frac{l^{1/2}}{Q^{1/2}} : \frac{l_1{}^{1/2}}{Q_1{}^{1/2}}.$$

Da wir statt des Verhältnisses $l^{1/2} : l_1{}^{1/2}$ aber $l^{1/1,8} : l_1{}^{1/1,8}$ erhalten, so liegt hierin die Bedeutung des Satzes, daß die Spannungen der Gase etwas größer sind als ihre Dichtigkeiten.

22. Ueber den Einfluß, welchen die Länge der Seele auf das Wachsen der Geschwindigkeiten übt, hat man viele Versuche angestellt. Die glatten Vorderlader haben aber ein bestimmt ausgesprochenes Gesetz nicht erkennen lassen. Hutton fand z. B. nach Piobert, daß die Anfangsge-

schwindigkeiten sich verhielten, wie die 5ten Wurzeln aus den Längen d'Arcy fand das Verhältniß der 4ten Wurzeln. In allen Artillerien wurde experimentirt, um die Länge der größten Wirkung zu erfahren, und gleichzeitig, um die zuträglichste Länge zu finden. Das einfachste Mittel war natürlich immer der Vergleich der Schußweiten, wie z. B. in Hannover im Jahre 1785. Unmöglich konnten alle Versuche an einem Tage ausgeführt werden; bedenkt man nun die unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche das Problem der Flugbahnen bei glatten Geschützen hat, so sieht man wohl, daß die aus den Schußweiten gezogenen Folgerungen nicht immer von unbedingter Gültigkeit sein konnten. Nur das fand man bestimmt, daß durch eine außerordentliche Länge der Röhre, welche sowohl die Herstellung als die Handhabung auf das Aeußerste erschweren muß, nicht so viel an Geschwindigkeit des Geschosses könne gewonnen werden, daß jenen Mängeln dadurch das Gleichgewicht gehalten würde. Man fand z. B., daß Längen von 18 bis 24 Kalibern fast gleiche Schußweiten ergaben.

Wir werden auch in unserm Falle sehen, daß wegen der bedeutenden Abnahme der Spannungen die Geschwindigkeiten in sehr langen Röhren nur sehr wenig gewinnen. Wir behaupten aber, daß ein wirklicher Gewinn für jede größere Länge zu erwarten ist, und werden später darauf zurückkommen, daß es uns nicht möglich sein würde, ein so langes Rohr zu konstruiren, welches einem kürzeren Rohre gegenüber Verlust an Geschwindigkeit zeigen würde.

Bei genauerer Betrachtung des eben für die Länge aufgestellten Gesetzes werden wir auch sehen, daß es für ganz kurze Röhre nicht richtig sein kann; wir müssen also darauf ausgehen, die Bewegung im Anfange der Züge und vorher näher kennen zu lernen.

IV. Abhängigkeit der Anfangsgeschwindigkeit von dem Wege, welchen das Geschoß zurückzulegen hat bis zum vollständigen Eintritt in die Züge.

23. Aus denselben Gründen wie vorhin setzen wir in Bezug auf Geschoß und Ladung: Die Geschosse bewegen sich durch unsre gezogenen Röhre mit Geschwindigkeiten, welche sich direct wie die 1,8. Wurzeln aus den Ladungsgewichten und umge-

kehrt wie die Quadratwurzeln aus den Geschoßgewichten verhalten.

Danach wollen wir versuchen, uns von dem Kaliber unabhängig zu machen oder beliebig von einem zum andern überzugehen. Es liege vor uns eine Zeichnung (Fig. 2) irgend eines unsrer gezogenen Röhre, ebenso eine Zeichnung eines zugehörigen Geschosses, dessen Gewicht uns entweder gegeben ist, oder welches wir uns leicht berechnen können. Wir sehen dann, daß das Geschoß mit der Mitte des vordersten Wulstes oder mit einer andern, leicht bestimmbaren Kreislinie bis an die Kreislinie mn reicht, welche durch das Verlaufen der Züge in den Uebergangskonus gebildet wird und dort den eigentlichen Beginn des durch die Felder bewirkten Widerstandes bezeichnet. Dadurch wird zugleich die Länge des Verbrennungsraumes in der Art bestimmt, daß die Länge des sogenannten Ladungsraumes durch die oben mit b bezeichnete Geschoßabmessung (Mitte des vorderen Wulstes bis an den Boden) und der Länge des Verbrennungsraumes r zusammengesetzt wird.

Das Geschoß bewege sich nun soweit vorwärts, daß sein Boden in dem Kreise sich befinde, welcher durch die hintere Quer-Kante der Felder bezeichnet wird, also dort, wo der gezogene Cylinder beginnt; es lege also den Weg $b + c = h$ zurück.

24. Wie es bei der Betrachtung der Bewegung in den Zügen von Interesse war, das Verhalten der Endgeschwindigkeiten auszudrücken, so ist es auch hier der Fall. Wir würden also hier zu setzen haben

$$v : v_1 = \frac{h}{R} : \frac{h_1}{R_1},$$

um hiermit unsre früheren Beziehungen als Faktoren zu verbinden.

Das entspricht aber den wirklichen Verhältnissen nicht, und wir müssen zu einem andern empirischen Gesetze greifen; sei es, daß bei der langsameren Bewegung die Temperatur mehr Zeit hat, in der ganzen Gasmasse sich auszugleichen, sei es aus irgend einem andern Grunde, wir finden in den wirklichen Zahlen die Beziehung

$$v : v_1 = \sqrt{\frac{h}{R}} : \sqrt{\frac{h_1}{R_1}}.$$

Die ganze Formel für das Verhältniß der Anfangsgeschwindigkeiten heißt nun

$$v : v_1 = \frac{\sqrt[1,8]{l}}{Q^{1/2}} \cdot \frac{h^{1/2}}{R^{1/2}} \cdot \frac{z}{R+z} : \frac{\sqrt[1,8]{l_1}}{Q_1^{1/2}} \cdot \frac{h_1^{1/2}}{R_1^{1/2}} \cdot \frac{R_1 + z_1}{z_1}$$

Diese Beziehungen finden für jedes Rohr statt; wir haben sie zunächst unabhängig vom Kaliber aufgestellt. Ist das Letztere richtig, so müssen für alle Kaliber die Geschwindigkeiten durch eine und dieselbe Konstante verbunden sein, d. h. wir dürfen allgemein setzen

$$v = K \cdot \frac{\sqrt[1,8]{l}}{Q^{1/2}} \cdot \frac{h^{1/2}}{R^{1/2}} \cdot \frac{z}{R+z},$$

oder um die Längen des Verbrennungsraumes und der ganzen Seele einzuführen:

$$v = K \cdot \frac{\sqrt[1,8]{l}}{Q^{1/2}} \cdot \frac{\sqrt{R-r}}{\sqrt{R}} \cdot \frac{z}{L}.$$

Um die Konstante K zu bestimmen, setzen wir die Anfangsgeschwindigkeit irgend eines Geschosses mit irgend einer Ladung als bekannt voraus.

25. Wählen wir also jetzt den 6*u*der mit Kolbenverschluß mit 0,7 *u* Ladung und seine Granate von 13,8 *u* Gewicht; entwickeln wir aus der zugehörigen Anfangsgeschwindigkeit, welche wir aus Schießversuchen gleich 786 Fuß kennen („Ballistik der gezogenen Geschütze" S. 50), die Konstante K und berechnen mittelst derselben die Geschwindigkeiten aus unsern andern Kalibern unter der Annahme: Außer dem 6*u*der wären die übrigen Geschütze nie auf dem Schießplatze gewesen, sondern lägen sammt ihren Geschossen nur in ihren Konstruktionszeichnungen vor. Die so berechneten Geschwindigkeiten wollen wir dann mit den wirklich erschossenen vergleichen; nur der Bequemlichkeit wegen setzen wir die Geschoßgewichte als bekannt voraus. Beim 6*u*der mit Kolbenverschluß ist die Entfernung der vollen Züge vom Verschlusse R = 9,70 Zoll, die Länge des gezogenen Theiles des Uebergangskonus c = 1,25 Zoll, die Entfernung der Kreislinie des vorderen Wulstes, welche im Konus an die Züge stößt, also den Durchmesser 3,60 Zoll hat, vom Geschoßboden b = 3,80 Zoll, die aus beiden zusammengesetzte Länge h also gleich 3,80 + 1,25 = 5,05 Zoll, die Länge des gezogenen Cylinders z = 59 Zoll und die Länge der

ganzen Seele also $= R + z = 9{,}70 + 59 = 68{,}70$ Zoll. Das Gewicht der Ladung ist 0,7 ℔, das der Granate 13,8 ℔.

Daraus folgt nun

$$786 = K \cdot \frac{0{,}7^{1/1{,}8}}{13{,}8^{1/2}} \cdot \frac{\sqrt{5{,}05}}{\sqrt{9{,}70}} \cdot \frac{59}{68{,}70},$$

und rechnen wir mit Logarithmen, so wird

$$\log K = \log 786 + 1/2 \log 13{,}8 + 1/2 \log 9{,}70 + \log 68{,}70$$
$$- (1/1{,}8 \log 0{,}7 + 1/2 \log 5{,}05 + \log 59)$$
$$= 2{,}89542 + 0{,}56994 + 0{,}49338 + 1{,}83696$$
$$- (0{,}91394 - 1 + 0{,}35164 + 1{,}77085)$$
$$= 5{,}79570 - 2{,}03643 = 3{,}75927$$

also $K = 5745$ mit der Benennung Fuß. Wir konnten dieser Rechnung eben so sicher die Ergebnisse andrer Ladungen unterbreiten, z. B.

$$v_{1,2\ ℔} = 1060 \text{ Fuß},$$
$$v_{0,9\ ℔} = 904 \text{ "}$$
$$v_{0\,5\ ℔} = 652 \text{ "}$$

um denselben Werth für K zu finden.

26. Die jetzt folgende Prüfung der Formel wird zeigen, wie hoch die Regelmäßigkeit ist, welche den Ergebnissen unsrer gezogenen Geschütze innewohnt*).

1. Bronzener 12℔der.

$l = 2{,}1$ ℔, $Q = 29$ ℔, $R = 12{,}45$ Zoll, $h = 4{,}80 + 1{,}11$ Zoll,
$L = 70{,}30$ Zoll, $L - R = 57{,}85$ Zoll; also

$$v = 5745' \cdot \frac{2{,}1^{1/1{,}8}}{29^{1/2}} \cdot \frac{\sqrt{5{,}91}}{\sqrt{12{,}45}} \cdot \frac{57{,}85}{70{,}30} = 913{,}3 \text{ Fuß}.$$

Aus Schießversuchen ergab sich 915 Fuß.

2. Eiserner 12℔der.

Hier wird $z = 82$, $L = 94{,}45$ und $v = 963$ Fuß, während die Versuche 960 Fuß ergaben.

3. 24℔der.

$l = 4$ ℔, $Q = 54{,}3$ ℔, R 16,43 Zoll, $h = 7{,}20$ Zoll
$L = 103{,}68$ Zoll, $Z = 87{,}25$ Zoll.

---

*) Die Kommission der belgischen Akademie, welche den Apparat des Lieutenant Le Boulangé prüfte, hat dies besonders den Röhren Armstrongs gegenüber anerkannt.

	Durch Rechnung	aus Schießversuchen
v_4 4. =	938 Fuß	940 Fuß
v_3 4. =	799 "	801 "
$v_{2,2}$ 4. =	672 "	674 "
$v_{1,7}$ 4. =	583 "	584 "

Entsprechend finden wir für die starken Ladungen

$v_{4,5}$ 4. = 994,5 Fuß

v_5 4. = 1055 "

$v_{5,5}$ 4. = 1112 "

v_6 4. = 1167 "

Die Geschwindigkeiten sind etwa 10 Fuß kleiner als sie aus dem 24*u*der mit Kolbenverschluß sein würden, weil durch die Kupferliderung der Verbrennungsraum um 0,30 " verlängert ist.

4. Für den 72*u*der mit Granaten wird

v_{16} 4. = 1020 Fuß,

mit Vollgeschossen

v_{16} 4. = 946 Fuß.

Die erste Konstruktion gab wegen des kürzeren Verbrennungsraumes 1230 und 1134 Fuß.

Die Richtigkeit läßt der Vergleich der Schußtafeln des 72*u*ders mit denen des 24*u*ders erkennen.

5. Für den 36*u*der wird

mit Granaten v_{10} 4. = $5745' \cdot \frac{10^{1/1,8}}{95^{1/2}} \cdot \frac{8,3^{1/2}}{22^{1/2}} \cdot \frac{95}{117}$ = 1056 Fuß

v_9 4. = 996 Fuß,

mit Vollgeschossen v_{10} 4. = 986 Fuß

(Gewicht 109 4) v_9 4. = 930 Fuß.

6. Der 4*u*der gab bei seiner ersten Konstruktion für die Granate mit erleichtertem Bleimantel von 6,75 4.

v_1 4. = 1314 Fuß durch Rechnung

= 1311 " durch Schießversuche.

Später werden wir sehen, daß weder der 4*u*der noch der neue Gußstahl-6*u*der von 1864 die durch unser Gesetz berechneten Geschwin-

digkeiten geben, sondern daß diese in Wirklichkeit etwas größer werden, was wir uns werden zu erklären suchen. Offenbar ergiebt diese empirische Formel Resultate, wie sie die in der Physik aufgestellten selten zeigen. Wir halten uns also berechtigt, trotz der sogleich zu bezeichnenden Einwendungen folgende Regel auszusprechen:

27. Man findet die Geschwindigkeit irgend eines Geschosses aus einem der jetzt bestehenden gezogenen Geschütze des preußischen Systems, indem man

die Konstante 5745 Fuß

wenn die Ladung reines Geschützpulver ist,

oder die Konstante 6090 Fuß,

wenn die Ladung eine Glycerinkapsel enthält,

1) multiplizirt mit der 1,8. Wurzel aus dem Ladungsgewichte,

2) dividirt durch die Quadratwurzel aus dem Geschoßgewichte,

3) multiplizirt mit der Quadratwurzel aus der Entfernung des Geschoßbodens von der hintern Querkante der Felder,

4) dividirt durch die Quadratwurzel aus der Entfernung der hintern Querkante der Felder vom Verschlusse,

5) multiplizirt mit der Länge des gezogenen Cylinders und

6) dividirt durch die Länge der ganzen Seele (incl. die Vertiefung der Stahlplatte für die Kupferliderung).

Für Ladungen mit Glycerin haben wir eine abweichende Konstante gegeben; da der Verbrennungsraum des neuen 6ℳders um 1,10 Zoll verlängert ist, so kann er unmöglich für 1,2 ℳ Ladung dieselbe Geschwindigkeit geben wie der ältere 6ℳder, wenn das Glycerin nicht die Spannung erhöht. Nun haben wir früher beim 6 ℳder $v_{1,2\ ℳ} = 1060$ Fuß gehabt, und die Schießversuche geben jetzt 1150 Fuß für 1,4 ℳ und 1055 Fuß für 1,2 ℳ; es muß also in der Verwendung des Glycerin irgend ein Grund für die wahrgenommene Steigerung liegen, sei es durch eine chemische Ursache oder durch die bloße Vermehrung des Gases. Die Ergebnisse des 4ℳders entsprechen dem; beide Geschütze sind durch die Konstante 6090 Fuß verbunden, und wir geben zur Prüfung unsrer Angaben die Rechnung:

für den 6 ℳder

$$v_{1,4\ ℳ} = 6090' \cdot \frac{1{,}4^{1/1{,}8}}{13{,}8^{1/2}} \cdot \frac{\sqrt{5{,}05}}{\sqrt{1080}} \cdot \frac{61{,}30}{72{,}10} = 1150',$$

für den 4Uder

$$v_{1\,4} = 6090' \cdot \frac{1^{1/1,8}}{8,5^{1/2}} \cdot \frac{\sqrt{4,60}}{\sqrt{1050}} \cdot \frac{57,85}{68,35} = 1175'.$$

V. Vervollständigung der Geschwindigkeitsformel, das Wachsen der Geschwindigkeiten im Rohre und die dazu gehörigen Zeiten.

28. Wir sehen aus der gegebenen Formel, daß man im Rechte ist, wenn man für das Verhältniß der Geschwindigkeiten den sogenannten Ladungsquotienten zu Grunde legt, d. h. den Quotienten, welcher die Ladung in Bruchtheilen des Geschoßgewichtes ausdrückt; wir sehen aber auch, daß es noch zwei andere bestimmende Quotienten giebt, zunächst den, welcher den bis zum vollendeten Eintritte in die Züge zurückgelegten Weg durch den hinter dem Geschosse gewachsenen leeren Raum dividirt, und dann den, welcher die Länge des in den Zügen zurückgelegten Weges zur Länge der ganzen Seele in Beziehung setzt. Den mittleren Quotienten werden wir später Gelegenheit haben zu beachten; besprechen wir jetzt den letzten Faktor. Man sieht sofort, daß das durch ihn ausgedrückte Gesetz nicht ganz richtig sein kann; denn nehmen wir an, es würde $z = 0$, d. h. wäre das Rohr am Uebergangshaus abgeschnitten, so würde die Formel $v = o$ ergeben, was doch offenbar nicht möglich ist. Wir haben noch kein Mittel, diesen Grenzwerth zu bestimmen, müssen also neuen Ueberlegungen folgen und Erfahrungen aufsuchen, welche uns unterstützen, um, dem Vertrauen folgend, welches die gegebene Rechnung erweckt, auch die Geschwindigkeiten im Innern des Rohres erkennen zu können.

Gewiß konnte es nicht Zufall sein, daß die errechneten Zahlen mit der Wirklichkeit eine solche Uebereinstimmung zeigen, da weder die Abmessungen der Geschütze noch die durch ihre Verbindung mit denen der Geschosse entstandenen proportional sind. Wir denken also, es sei eine Funktion vernachlässigt, welche in der Nähe von $z = o$ von großer, in der Nähe von z gleich der ganzen Länge der Züge von sehr geringer Bedeutung sein müßte.

29. Es ist weder möglich noch nothwendig für das Verständniß der Sache, alle die Versuche mitzutheilen, welche wir ausgeführt haben, um den passenden Ausdruck zu finden; weil eine große Menge von Rück-

sichten zu beachten sind, so wollen wir nur einige Worte darüber mit-
theilen.

Zunächst bleibt offenbar der Quotient $\frac{z}{R+z}$ ungeändert in der
Form $\frac{nz}{R+z}$, wenn nur die Konstante K dann n mal kleiner wird.
Da man sich unter

$$K \cdot \frac{l^{1/1.8}}{Q^{1/2}} \cdot \frac{\sqrt{h}}{\sqrt{R}}$$

die Geschwindigkeit am Ende des Weges h vorzustellen hat, so muß der
hinzutretende Faktor für $z = o$ die Einheit ausdrücken und dies ge-
schieht durch die Form $\frac{R+nz}{R+z}$. Dieser Bedingung genügen freilich
auch noch viele andere Ausdrücke; es kommt also darauf an, die Werthe
von Geschwindigkeiten an bestimmten Stellen im Innern des Rohres
zu kennen, um die gewählte Form prüfen zu können. Für diesen Zweck
standen uns glücklicher Weise die Resultate zu Gebote, welche von drei
verschieden langen 24*u*dern herrühren. Man hatte für den Vorversuch
zur Konstruktion eines Hinterladermörsers einen 24*u*der auf 60 Zoll
Zuglänge, einen andern auf 30 Zoll abgeschnitten. Aus früheren Ver-
suchen wissen wir, daß unser normales Rohr bei 3 *u*. Ladung für die
Granate 801 Fuß Anfangsgeschwindigkeit giebt, und die Kenntniß dieser
Zahl genügt, um für das gleichzeitige Schießen aus diesem Rohre und
den beiden verkürzten Röhren zunächst die Luftwiderstandskonstante des
Tages*) und dann die Geschwindigkeiten aus den kurzen Röhren zu
berechnen. So fanden wir für das Rohr mit 60 Zoll Zuglänge be-

---

*) Zur Vervollständigung unsrer Angaben über die Luftwiderstands-
konstanten in der „Ballistik der gezogenen Geschütze" müssen wir
hier bemerken, daß der außerordentlich hohe Werth $k_1 = 84$[illegible]
oder $k = 7102$ nur den heißen Julitagen von 1861 angehört
und daß diese Zahl wirklich erstens mit der Jahreszeit und dann
auch täglich mit der Windrichtung wechselt. Dies geschieht in
einem solchen Grade, daß wir schon für den 24*u*der $k = 40$[illegible]
gefunden haben. Hierin liegt, daß Hutton wohl gezwungen sein
konnte für die Kugel die Zahl λ oft über 1 zu steigern und fern
liegt hierin, daß es verlorne Mühe sein wird, in dieser Richtung
je das ballistische Problem rein wissenschaftlich weiter lösen zu
wollen, als es bis jetzt geschehen ist. (Rationelle Empirie).

3 ℔ Ladung v = 758,5, für das mit 30 Zoll Zuglänge 670 Fuß, welche Zahlen ihrem Verhältnisse nach auch durch die Beobachtung der Flugzeiten bestätigt wurden. Durch die Uebertragung auf 4 ℔ Ladung erhalten wir nun

$$v_{4\,℔} = 940 \text{ Fuß} \ldots 890 \text{ Fuß} \ldots 785 \text{ Fuß}.$$

30. Auf alle Fälle sieht man, daß, wenn selbst diese Zahlen nicht genau richtig wären, die Steigerung der Geschwindigkeiten gegen die Mündung hin eine sehr geringe ist, und daß sie im Anfange eine außerordentlich große gewesen sein muß. Vergleichen wir nun die Größe der Hindernisse, welche bei dem Gange durch den Konus zu überwinden sind, mit der Größe derjenigen, welche dem Geschosse in dem vorderen gezogenen Cylinder entgegentreten, und bedenken wir, daß unmittelbar nach dem Verlassen des Konus die Spannungen noch nicht sehr gefallen sein können, so dürfen wir wohl annehmen, daß die nächsten 10 Zoll in den Zügen mindestens so viel Geschwindigkeitszuwachs geben als die 7,2 Zoll durch den Konus, die nächsten 10 Zoll vielleicht halb so viel, die folgenden wieder halb so viel, d. h. nach 30 Zoll Zuglänge muß die Geschwindigkeit von z = o etwa auf das Dreifache gestiegen sein. Dieser rohe Ueberschlag kann natürlich nicht bestimmend sein, aber er unterstützt das Suchen und schützt uns, anzunehmen, die Geschwindigkeit habe in diesen 30 Zoll nur sehr wenig gewonnen. Zu den zwingenden Umständen gehören außerdem namentlich die Ergebnisse andrer Röhre, zu denen wir hier noch die eines bronzenen 6℔ders von 49 Zoll Zuglänge, welcher in zwei Exemplaren vorhanden ist, hinzufügen — dieses Geschütz gab bei 1,2 ℔ Ladung v = 1030 Fuß.

Nicht weniger wichtig sind die Rücksichten auf die analytischen Folgerungen, von denen wir nur anführen wollen, daß gewiß an keiner Stelle des Rohres der Geschwindigkeitszuwachs negativ werden kann.

31. In diesen Gründen liegt es, daß wir statt

$$\frac{z}{R+z} \text{ den Factor } 1 + \frac{3{,}5\ z}{R+z} \quad \text{oder} \quad \frac{R+4{,}5\ z}{R+z}$$

wählen, für welchen natürlich die Konstante K = 5745 Fuß nicht mehr richtig sein kann. Wir bestimmen also aus irgend einer Geschwindigkeit eine neue Konstante und setzen die allgemeine Formel

$$v = 1226' \cdot \frac{l^{1/1,8}}{Q^{1/2}} \cdot \frac{h^{1/2}}{R^{1/2}} \cdot \frac{R + 4{,}5\ z}{R + z},$$

welche wir jetzt prüfen wollen.

a. 24ℳder von 87,25 Zoll Zuglänge:

$$1226' \cdot \frac{4^{1/1,8}}{54{,}3^{1/2}} \cdot \frac{7{,}20^{1/2}}{16{,}43^{1/2}} \cdot \frac{16{,}43 + 4{,}5 \cdot 87{,}25}{103{,}68} = 940 \text{ Fuß};$$

Für $z = o$ wird $v = 237{,}9$ Fuß.

b. 24ℳder von 60 Zoll Zuglänge:

$$237{,}9' \cdot \frac{16{,}43 + 4{,}5 \cdot 60}{76{,}43} = 891{,}5 \text{ Fuß}.$$

c. 24ℳder von 30 Zoll Zuglänge:

$$237{,}9' \cdot \frac{16{,}43 + 4{,}5 \cdot 30}{46{,}43} = 776 \text{ Fuß}.$$

d. Eiserner 12ℳder von 82 Zoll Zuglänge:

$$1226' \cdot \frac{2{,}1^{1/1\,8}}{29^{1/2}} \cdot \frac{5{,}91^{1/2}}{12{,}45^{1/2}} \cdot \frac{12{,}45 + 4{,}5 \cdot 82}{94{,}45} = 959{,}5 \text{ Fuß}.$$

Für $z = o$ wird $v = 236{,}9$ Fuß.

e. Bronzener 12ℳder von 57,87 Zoll Zuglänge:

$$236{,}9' \cdot \frac{12{,}45 + 4{,}5 \cdot 57{,}87}{70{,}32} = 918{,}5 \text{ Fuß}.$$

f. Gußstahl- und eiserner 6ℳder von 59 Zoll Zuglänge:

$$1226' \cdot \frac{1{,}2^{1/1\,8}}{13{,}^{5\,1/2}} \cdot \frac{5{,}05^{1/2}}{9{,}70^{1/2}} \cdot \frac{9{,}70 + 4{,}5 \cdot 59}{68{,}70} = 1056 \text{ Fuß}.$$

Für $z = o$ wird $v = 263{,}5$ Fuß.

g. Bronzener 6ℳder von 49 Zoll Zuglänge.

$$263{,}5' \cdot \frac{9{,}70 + 4{,}5 \cdot 49}{58{,}70} = 1032 \text{ Fuß}.$$

In derselben Weise stimmen die Resultate für den 36ℳder und 72ℳder.

Für die beiden Feldgeschütze, deren Ladungen Glycerinkapseln enthalten, erhalten wir die Konstante $K_1 = 1303$ Fuß und finden dann

h. Für den 6ℳder

$$1303' \cdot \frac{1{,}4^{1/1,8}}{13{,}8^{1/2}} \cdot \frac{5{,}05^{1/2}}{10{,}80^{1/2}} \cdot \frac{10{,}80 + 4{,}5 \cdot 61{,}30}{72{,}10} = 1150 \text{ Fuß};$$

i. Für den 4ükder:

$$1303' \cdot \frac{1^{1/1,8}}{8,5^{1/2}} \cdot \frac{4,60^{1/2}}{10,50^{1/2}} \cdot \frac{10,50 + 4,5 \,.\, 57,85}{68,35} = 1175 \text{ Fuß.}$$

Für $z = o$ wird

beim 6ükder $v_{1,4}$ ü. = 289,2 Fuß,

und $v_{1,2}$ ü. = 265,4 Fuß,

„ 4ükder v_1 ü. = 294 Fuß, während wir vorher beim 6ükder $v_{1,2}$ ü. = 263,5 Fuß hatten, obgleich der Verbrennungsraum kürzer war. Vielleicht dürfen wir hieraus schließen, daß durch das Glycerin die Wirkung des Pulvers brisanter wird, wenn wir auch nicht das Nitroglycerin als Maßstab aufstellen wollen, sondern annehmen, daß durch das Glycerin die Gasmasse vermehrt wird.

32. Keineswegs halten wir die aufgestellte Formel für unbedingt richtig, namentlich in Hinsicht auf den Faktor

$$\frac{h^{1/2}}{R^{1/2}},$$

welcher der Länge des bezüglichen Weges h einen zu großen Einfluß einräumt und deshalb noch einer Korrektur bedarf, die wir im nächsten Abschnitte versuchen wollen. Aber wir dürfen uns wohl das Recht nehmen, aus ihr durch Rechnung Schlüsse zu ziehen. Können wir auch jetzt noch nicht durch beobachtete Thatsachen beweisen, daß die für $z = o$ gegebenen Anfangswerthe unzweifelhaft sind, so glauben wir doch eine Basis zu haben, um vorläufig einen Theil der „Inneren Ballistik" durch Rechnung vorzuführen, nämlich den, ein Bild zu geben, von dem Wachsen der Geschwindigkeiten im Inneren des Rohres.

33. In der folgenden Tabelle stellen wir die Geschwindigkeiten im Innern des 24ükders und des 12ükders zusammen, um daraus erkennen zu lassen, wie bei der gleichen Anfangsgeschwindigkeit, durch die geringere Länge des Verbrennungsraumes und die dadurch bedingte geringere Länge des freien Raumes hinter dem Geschosse bei gleichen in den Rohren zurückgelegten Wegen, die Endgeschwindigkeiten sowohl als die ersten Zuwachse des 12ükders größer sind, und andrerseits wie bei der immer wachsenden Länge des gezogenen Cylinders die größere Ladung

des 24ℳders das Uebergewicht in Bezug auf die Erhaltung der Spannungen hat.

Länge des in den Zügen zurückgelegten Weges.	Geschwindigkeit der Granate im 24ℳder. 4 ℳ Ladung.		12ℳder. 2,1 ℳ Ladung.	
Zoll.	Fuß.	Differenz.	Fuß.	Differenz.
0	238		237	
		197		238
5	435		475	
		118		131
10	553		606	
		82		81
15	635		687	
		60		61
20	695		748	
		81		75
30	776		823	
		53		44
40	829		867	
		36		31
50	865		898	
		27		24
60	892		922	
		20		18
70	912		940	
		17		16
80	929		956	
		16		14
90	945		970	
		15		13
100	960		983	

34. Für die zweite Tabelle bestimmen wir die Resultate beider 6ℳder ohne und mit Glycerinkapseln, um zu zeigen, in wie fern bei größerer Anfangsgeschwindigkeit durch ein brisanteres Schießmittel dennoch die Endgeschwindigkeit nicht zu wachsen braucht, wenn für dasselbe der Verbrennungsraum vergrößert wurde.

Länge des in den Zügen zurückgelegten Weges.	Geschwindigkeit der Granate im			
	alten 6ℳder, 1,2 ℳ Ladung ohne Glycerin.		neuen 6ℳder, 1,2 ℳ Ladung mit Glycerin.	
Zoll.	Fuß.	Differenz.	Fuß.	Differenz.
0	263,5		265,4	
		328,5		293,6
5	592		559	
		140		153
10	732		712	
		90		93
15	822		805	
		63		64
20	885		869	
		75		81
30	960		948	
		43		49
40	1003		997	
		33		33
50	1036		1030	
		24		23
60	1060		1053	
		18		17
70	1078		1070	

Unmittelbar nach dem Verlassen des Konus sieht man den Einfluß des größeren Ladungsraumes, welcher indessen bald ausgeglichen wird. Ohne Glycerin würden wir bei 60 Zoll $v = 990$ Fuß erhalten.

Bei den starken Ladungen gleichen Glycerin und Verlängerung des Verbrennungsraumes sich aus.

35. Hieran knüpfen wir den interessanten Versuch, dessen wir schon im zweiten Abschnitte gedacht haben. Der Herr Oberstlieutenant von Schanz verkürzte einen Gewehrlauf um je 5 Zoll so, daß das Geschoß bei dem längsten Wege 63 Kaliber zurücklegte, bei dem kürzesten von dem größeren Ladungsraume aus noch 10 Kaliber. Der Versuch zeigt zwischen zwei Pulverladungen, wie bei gleicher Endgeschwindigkeit durch die Verlängerung des Verbrennungsraumes eine größere Ladung weniger heftig gemacht wird als eine kleinere in kleinerem Raume, und bietet somit eine Unterstützung für den Beweis der Richtigkeit unserer Annahmen. Zweitens zeigt der Versuch zwischen einer Pulverladung und

einer Schießwollladung, wie ein äußerst brisant wirkendes Schießmittel bei hinreichend langen Röhren nicht größere Endgeschwindigkeiten giebt als das Pulver.

Länge des Laufes in Kalibern à 0,54 W. Zoll.	Geschwindigkeit in Fußen durch Gewehrpulver 55 Gran.	Gewehrpulver 65 Gran.	Schießwolle 21 Gran.
	Verbrennungsraum = 0,75 Zoll.	Verbrennungsraum = 2,50 Zoll.	
63	1140	1136	1145
55	1073	1044	1118
50	1057	983	1097
45	1057	966	1076
40	983	893	1097
35	966	877	1073
30	909	801	1044
25	917	767	1009
20	877	738	1009
15	852	627	901
10	664	500	749

Der Unterschied in der Größe der brisanten Wirkungen zeigt sich offenbar in der Verschiedenheit der Anfangsgeschwindigkeiten. Ob man hieraus schließen darf, daß man zur Erzielung größerer Wirkungen ohne höheren Angriff auf das Rohr größere Ladungen verwenden dürfe, wollen wir weiter unten besprechen.

36. Jetzt wollen wir zunächst das rein wissenschaftliche Bild von dem Vorgange im Innern des Rohres vervollständigen, indem wir versuchen, die Zeiten zu bestimmen, welche das Geschoß für gewisse Wege verbraucht.

Die Geschwindigkeit ist dargestellt durch den Quotienten $\frac{dz}{dt} = v$.

In unserm Falle ist v bekannt, t gesucht; wir werden also zu setzen haben

$\frac{dz}{v} = dt$ und erhalten daraus

$$t = \int_0^z \frac{dz}{v}.$$

Den von z unabhängigen Theil der Geschwindigkeitsformel, welcher also in Bezug auf z konstant ist, setzen wir

$$K \frac{l^{\frac{1}{1,8}}}{Q^{1/2}} \cdot \frac{h^{1/2}}{Q^{1/2}} = C,$$

$$\text{also } v = C \cdot \frac{R + 4{,}5\,z}{R + z} \text{ und } t = \frac{1}{C} \int_0^z \frac{R + z}{R + 4{,}5\,z}\, dz,$$

ein Integral, welches sehr leicht zu berechnen ist.

Sei $R + 4{,}5\,z = x$, so wird $R + z = \frac{3{,}5\,R + x}{4{,}5}$, $dz = \frac{dx}{4{,}5}$,

also

$$t = \frac{1}{C} \cdot \frac{1}{4{,}5^2} \int_0^z \frac{x + 3{,}5\,R}{x}\, dx,$$

wo das unbestimmte Integral sich ergiebt

$$x + 3{,}5\,R \log x + \text{Const.}$$

oder

$$R + 4{,}5\,z + 3{,}5\,R \log (R + 4{,}5\,z) + \text{Const.}$$

Die Grenze $z = o$ giebt

$$R + 3{,}5\,R \log R,$$

und die Subtraction von dem allgemeinen Werthe für die Grenze $z = z$

$$4{,}5\,z + 3{,}5\,R \log \frac{R + 4{,}5\,z}{R}.$$

Die Zeit wird also ausgedrückt durch

$$t = \frac{1}{4{,}5\,C} \left(z + \frac{7}{9}\, R \log \frac{R + 4{,}5\,z}{R} \right),$$

wo, wenn wir beachten, daß C in Fußen, die Rohrabmessungen aber in Zollen benannt sind, durch

$$t = \frac{Q^{1/2}\, R^{1/2}}{54.\,1226\, l^{\frac{1}{1,8}}\, h^{1/2}} \left(z + \frac{7}{9} R \log \frac{R + 4{,}5\, z}{R} \right).$$

Die durch log bezeichneten Logarithmen sind natürliche, welche wir in gemeine zu verwandeln haben, wobei wir gleichzeitig den vor der Klammer stehenden Faktor ausgerechnet schreiben; wir erhalten dann bei der Abkürzung des Produktes des Moduls 2,302585 . $\frac{7}{9}$ auf 1,79 in gemeinen Logarithmen

1) für die 24ℳder mit Granaten und 4 ℳ Ladung

$$t = \frac{1}{238 \,.\, 54} \left(z + 1{,}79 \,.\, 16{,}43 \log \frac{16{,}43 + 4{,}5\, z}{16{,}43} \right),$$

2) für die 12ℳder mit Granaten und 2,1 ℳ Ladung

$$t = \frac{1}{237 \,.\, 54} \left(z + 1{,}79 \,.\, 12{,}45 \log \frac{12{,}45 + 4{,}5\, z}{12{,}45} \right),$$

3) für die 6ℳder mit Granaten und 1,2 ℳ Ladung

$$t = \frac{1}{264 \,.\, 54} \left(z + 1{,}79 \,.\, 970 \log \frac{970 + 4{,}5\, z}{9{,}70} \right).$$

37. Die obige Formel ergiebt:

a. Für verschiedene Ladungen verhalten sich die in den Zügen verbrauchten Zeiten umgekehrt wie die 1,8. Wurzeln aus den Ladungsgewichten,

b. für verschieden schwere Geschosse verhalten sich diese Zeiten wie die Quadratwurzeln aus ihren Gewichten.

Wir berechnen folgende

Tabelle

über die in den Zügen des 24Ö.bers bei 4 ℔. Ladung von den Granaten verbrauchten Zeiten.

Länge des in den Zügen zurückgelegten Weges.	Geschwindigkeit	Mittel	Am Ende dieses Weges in den Zügen verbrauchte Zeit	Differenz
Zoll	Fuß	Fuß	Sekunden	Sekunden
0	238		0	
		336		0,00124
5	435		0,00124	
		494		0,00085
10	553		0,00209	
		594		0,00071
15	635		0,00280	
		665		0,00062
20	695		0,00342	
		735		0,00113
30	776		0,00455	
		803		0,00108
40	829		0,00558	
		847		0,00098
50	865		0,00656	
		879		0,00094
60	892		0,00750	
		902		0,00091
70	912		0,00841	
		921		0,00087
80	929		0,00928	
		935		0,00072
87,25	940		0,01000	

38. Diese Tabelle, welche sich leicht graphisch versinnlichen läßt, haben wir aufgeführt als Beispiel für den Vergleich der Resultate einer analytischen Rechnung mit denen einer elementaren Anschauung. Wir haben so Gelegenheit zu sehen, daß man den Begriff des unendlich Kleinen ohne große Strenge in die Praxis übertragen kann, daß man dann etwas relativ Kleines dafür setzen darf, z. B. daß man für $v = \frac{dz}{dt}$ nehmen darf $v = \frac{\Delta z}{\Delta t}$ oder $\Delta t = \frac{\Delta z}{v}$. Wir sehen dann, daß gerade

darin der nicht hoch genug zu schätzende Werth der graphischen Methode, artilleristische oder physikalische Gesetze auszudrücken, liegt, daß man mittelst dieser Uebertragung des unendlich Kleinen mit Leichtigkeit Aufschlüsse erlangen kann, welche oft die mühsamsten Rechnungen nicht geben können. Auf genügend erkannter wissenschaftlicher Basis ist dann die graphische Methode mit Recht für uns etwas mehr als eine bequeme Interpolationsform, was sie überdies noch in höchster Potenz ist. Vielleicht werden wir im Laufe dieser Arbeit selbst eine Anwendung von dem Gesagten machen müssen; in diesem Augenblick wollen wir nur den Ausdruck $v = \frac{\Delta z}{\Delta t}$ oder $\Delta t = \frac{\Delta z}{v}$ prüfen. Die Zeit, welche einem kleinen Wege entspricht, wird hiernach gefunden, wenn wir seine Länge durch eine Geschwindigkeit dividiren, welche dem Mittelwerthe zwischen den den Grenzen angehörigen Geschwindigkeiten angehört, da man sehr kleine Wege als mit gleicher Geschwindigkeit zurückgelegt ansehen darf. Die Grenzen müssen natürlich um so enger gewählt werden, je schneller die Geschwindigkeiten wachsen. Deshalb wählen wir in der Nähe des Uebergangskonus die Weglängen von 5 Zoll zu 5 Zoll. So ist die mittlere Geschwindigkeit zwischen 0 Zoll und 5 Zoll gleich 336 Fuß oder 4032 Zoll, und die Division in 5 Zoll ergiebt $t = 0{,}00124$ Sekunden. In derselben Weise finden wir nacheinander für die späteren Wege

$$\Delta t = 0{,}00084,\ 0{,}00070,\ 0{,}00063,\ 0{,}00113,\ 0{,}00104,\ 0{,}00098,$$

u. s. w., so daß wir schließlich sehen, daß der ganze 87,25 Zoll lange gezogene Cylinder in $^1/_{100}$ Sekunde durchlaufen ist.

39. So klein die einzelnen Zeitunterschiede sind, so erkennt man sie deutlich beim Gebrauche verschieden langer Röhre, indem sie sich in verschiedenen Endgeschwindigkeiten äußern; diese Unterschiede zeigen sich von Ladung zu Ladung, von Geschoß zu Geschoß, sie kommen in Millionstheilchen von Sekunden zur Erkenntniß von Schuß zu Schuß beim allmäligen Verschmutzen der Röhre. Ihre Kleinheit giebt dem Artilleristen eine Anschauung von der Strenge der die Waffe beherrschenden Gesetze, sie fordern ihn selbst zu der größten Strenge auf bei der Fertigung wie bei der Verwendung von Geschütz und Munition, wie sie gleichzeitig ihm zeigen, daß es nicht immer die Schuld des Menschen sein kann, wenn die Ergebnisse des Schießens unter sich abweichend sind.

Ueber die muthmaßlich im Konus verbrauchten Zeiten sprechen wir später.

VI. Abweichende Erfahrung, Versuch einer weiteren Vervollständigung der Geschwindigkeitsformel und Folgerung.

40. Nach dem bisherigen Vortrage kann es gewiß nicht als Ueberhebung erscheinen, zu versuchen, ob durch eine Aenderung des Uebergangskonus ein Gewinn an Anfangsgeschwindigkeit bei Anwendung gleicher Ladungen zu ermöglichen sei. Zu dem Zwecke wurde der Uebergangskonus eines 24*u*ders durch Nachbohren in der Art verlängert, daß das Geschoß seine frühere Lage im Ladungsraum behielt, die Verjüngung bis in die vollen Züge aber statt bisher 1,20 Zoll jetzt 7,20 Zoll lang wurde. Es wurde vorausgesetzt, daß die Erleichterung des Eintrittes in die Züge eine größere Geschwindigkeitszunahme bedingen würde. Die Formel ergab eine Steigerung von 940 auf 1000 Fuß für 4 *u.* Ladung, also entsprechend einer Ladungsvermehrung bis 4,5 *u.* Die Arbeit selbst war schwierig; sie wurde aber in dem Grade genau ausgeführt, wie es im Allgemeinen von unsrer Technik erwartet werden darf. Um die Vergleichsumstände möglichst ähnlich zu machen, wurde gleichzeitig aus einem normalen 24*u*der geschossen, und man erhielt bei 8 Grad Elevation aus dem normalen Rohre im Mittel 2845 Schritt, aus dem ausgeriebenen 2910 Schritt Schußweite, also einen Gewinn von 65 Schritt, welcher einem Geschwindigkeitszuwachs von etwa 20 Fuß entspricht. Aus diesem Ergebnisse geht hervor, daß die Erleichterung, welche der schlankere Konus gewährt, allerdings deutlich erkennbar ist, daß der Vortheil aber nicht so hoch gesteigert werden kann, um die herbeigeführten Nachtheile als Spielraum vor der Bewegung des Geschosses, schwerere Bedienung u. s. w. wirksam vergessen zu machen. Es war nämlich wegen der schlanken Konizität nöthig für die Erreichung normaler Lagerung des Geschosses, dasselbe mittelst eines Ansetzers ins Rohr zu bringen, wodurch eben der großen Steilheit des Konus wegen der Verbrennungsraum nach vorn nicht genau abgeschlossen war, so daß gewiß ein großer Theil der ersten Gaswirkung verloren ging. Vielleicht war auch während der Bewegung durch den Konus die Verbrennung nicht in dem Grade vorgeschritten, wie wir es für die bestehenden Röhre angenommen haben.

41. Es lag nun nahe, den Versuch nach einer andern Richtung auszudehnen, zu zeigen, welchen Einfluß die Verkürzung des Verbren-

nungsraumes auf die Geschwindigkeiten habe. Man zog deshalb in beiden Röhren die Geschosse um 2,5 Zoll zurück. Dadurch entstand wohl ein bedeutender Abzugskanal für das erste Gas, welcher die Wirkung etwas schwächte, aber man erreichte bei gleicher Ladung und gleicher Elevation wie vorhin aus dem normalen Rohre eine mittlere Schußweite von 2968 Schritt, also einen Gewinn von 123 Schritt, aus dem aptirten Rohre 3002 Schritt, also einen Gewinn von 92 Schritt. Daß das normale Rohr mehr gewonnen hatte, war dadurch erklärlich, daß bei dem Hineinschießen in den Konus die Verschiedenheit des Widerstandes noch mehr ausgeglichen wurde als bei der richtigen Lagerung des Geschosses. Wir haben in diesen beiden Fällen die Berücksichtigung des Spielraums zu beachten; aber es fehlt uns das Mittel seinen Einfluß zu berechnen. Anders ist es in dem gewöhnlichen Falle, wo das Geschoß wirklich den Verbrennungsraum abschließt, aber durch das Ansetzen mit dem Hebebaum verschieden weit in den Konus getrieben wird, ein Umstand, welcher beim praktischen Schießen sehr zu beachten ist, weil er in hohem Grade zu Vergrößerung der Längenstreuungen unsrer Geschosse beiträgt. Im Allgemeinen wird das Geschoß zu tief eingesetzt, und die Folge ist allemal eine Verringerung der Anfangsgeschwindigkeit. Diese Ungleichmäßigkeiten gehen bis zu 0,50 und 0,70 Zoll.

42. Alle diese Gründe haben uns getrieben, einem Faktor unsrer Formel eine etwas andere Gestalt zu geben. Wir haben schon bemerkt daß dem Faktor $\frac{h^{1/2}}{R^{1/2}}$ ein zu bedeutender Einfluß eingeräumt sei. Offenbar zerlegt sich die Bewegung des Geschosses durch den Konus in die zwei Momente: Aufnahme des konischen Theiles der Felder durch den Bleimantel und Einschneiden der vollen Felder. Danach zerlegen wir die Größe h in ihre beiden Theile c und b und bringen zu diesen Größen als Weglängen die hinter dem Geschosse entstandenen freien Räume in Beziehung. Auch ist wohl anzunehmen, daß während des ersten Theiles der Bewegung die Gasentwicklung noch erst im Steigen ist, also die Spannung der Gase noch geringer als unmittelbar nachher. Das führt uns dazu, statt $\frac{h}{R}$ zu schreiben

$$\frac{c}{2(r+c)} + \frac{b}{R}, \text{ oder } \frac{c}{2(r+c)} + \frac{h}{r+c+b},$$

da $R = r + c + b$, also

$$\sqrt{\frac{c}{2(r+c)} + \frac{b}{r+c+b}} \text{ statt } \sqrt{\frac{h}{R}}.$$

Beispielsweise würde für den normalen 24Ⓤder die Formel jetzt heißen

$$v = K \frac{4^{\frac{1}{1,8}}}{54,3^{1/2}} \cdot \sqrt{\frac{1,20}{2(9,23 + 1,20)} + \frac{6,00}{9,23 + 1,20 + 6,00}}$$

$$\cdot \frac{16,43 + 4,5 . 87,25}{103,68} = 940 \text{ Fuß}.$$

Bei dem Werthe $K = 1226$ Fuß erhalten wir für $z = o$ die Geschwindigkeit 233,7 statt 237,9. Das bedeutet, daß wir die Konstante ein wenig erhöhen müssen. Setzen wir jetzt $K = 1248$, so wird beim 12Ⓤder für $z = 0$ $v = 236,9$, wie vorher, dagegen beim 6Ⓤder 262,3 statt 263,5. Der Unterschied ist indessen so gering, daß die Endgeschwindigkeit sich 1054 statt 1056 Fuß ergiebt.

43. Wenden wir diese Formel jetzt auf das Rohr mit verlängertem Uebergangskonus an, wo $r = 9,23$, $c = 7,20$, $b = 6,00$, also $R = 22,43$ und $z = 81,25$ sind, so erhalten wir den Schießversuchen entsprechend 956 Fuß Geschwindigkeit.

Nach der weiter oben gegebenen Geschwindigkeitstabelle würden wir an der Stelle des Rohres bei unserm normalen 24Ⓤder, wo hier erst die Züge beginnen, also bei $z = 6$ Zoll schon eine Geschwindigkeit haben, welche größer ist als 435 Fuß. Wenn nun das aptirte Rohr für $z = 0$ $v = 255,4$ ergeben und der verlängerte Konus doch eine Erleichterung bieten soll, so scheint hierin ein Widerspruch zu liegen. Das ist aber nicht der Fall, sondern es liegt darin ein Beweis für unsre Ansicht über das Verbrennen des Pulvers. Weil der Widerstand geringer ist, darum ist die Verbrennung weniger weit vorgeschritten, und folglich trifft die höhere Gasspannung erst spätere oder weiter vorliegende Rohrstellen; die höhere Spannung wird also weiter in das Rohr hineingetragen und die Geschwindigkeitszuwachse müssen in den vordern Rohrtheilen größer sein als in dem normalen Rohre. Das Rohr wird also in seinen hinteren Theilen mehr entlastet.

Wir überlassen es dem Leser, sich ein Urtheil über diese neue Formel zu bilden; wir möchten sie aber benutzen, einige interessante Aufschlüsse

aus ihr zu ziehen, welche von großer Bedeutung sein würden, wenn die Formel richtig wäre.

Zunächst ist es schon unterhaltend in den Verbrennungsraum und den Konus hineinsehen zu können, und deshalb berechnen wir eine

Tabelle

über das Wachsen der Geschwindigkeiten bei der Bewegung der 24ℓder Granate mit 4 ℓ. Ladung durch den Uebergangskonus:

Länge des Weges		Geschwindigkeit		Mittel für den ganzen Weg
		Differenz	Mittel	
Zoll	Fuß	Fuß	Fuß	Fuß
c 0,50	58			
		—	—	45
c 1	81			
		—	—	
1,20	90			
		—	—	
b 1	139			
		32	155	
2	171			
		23	182,5	188,5
3	194			
		18	203	
4	212			
		14	219	
5	226			
		12	232	
a 6	238			

Die Fig. 3, welche diese Tabelle mit darstellt, zeigt deutlich die drei verschiedenen Arten der Bewegung. Auf dem Wege c findet ein sehr schnelles Wachsen statt; die Zunahmen werden aber hier wie auf dem Wege b geringer mit dem Wachsen des Widerstandes.

Nachdem wir auf diese Weise die Bewegung auf das Speziellste verfolgt haben, wollen wir uns an eine andre wichtige Frage begeben, welche für

die Artillerie von größter Bedeutung ist. Vorher aber bitten wir, uns zu schützen vor dem Vorwurf der Projektemacherei.

45. Ohne Zweifel ist die Leistung der gezogenen Hinterlader in Bezug auf ihre Durchschlagskraft nicht hinreichend für die heutigen Anforderungen, weshalb ja Armstrong sein System verlassen hat. Untersuchen wir also die Frage, welcher Leistungen ist z. B. unser 24ℳder in seiner jetzigen Länge fähig? Offenbar handelt es sich um die Ladung, welche die größte Geschwindigkeit giebt. Bei einem gegebenen Verbrennungsraume ist die Wahl der Ladungen aber bald beschränkt; unsre Aufgabe wird also sein, denjenigen Verbrennungsraum zu ermitteln, welcher in Verbindung mit der gegebenen Länge der Seele die höchst zu erwartende Geschwindigkeit liefert. Keineswegs darf man annehmen, daß diese durch beliebige Vergrößerung der Ladung beliebig sich erhöhen lasse.

Zu diesem Zwecke haben wir statt der Größe l (Ladung) die Länge des Verbrennungsraumes in die Formel einzuführen, indem wir z. B. setzen 1 Zoll Länge faßt so viel ℳ, folglich r Zoll r mal so viel. Wir dürfen also ohne Weiteres für die Zahl l eine andere n r schreiben. Dann haben wir mittelst der Differenzialrechnung unsre Formel für die Variable r auf ihr Maximum zu untersuchen. Wir schreiben also

$$v = K \frac{(nr)^{\frac{1}{1,8}}}{Q^{1/2}} \sqrt{\frac{c}{2(r+c)} + \frac{b}{r+c+b}} \cdot \frac{r+c+b+4{,}5\,(L-(r+c+b))}{L}$$

$$= K n^{\frac{1}{1,8}} \cdot \frac{r^{\frac{1}{1,8}}}{Q^{1/2}} \sqrt{\frac{c}{2(r+c)} + \frac{b}{r+c+b}} \cdot \frac{L-3{,}5\,(r+c+b)}{L}.$$

Es ist nicht unsre Absicht, den Leser durch die Details der Rechnung zu ermüden; wir bemerken nur, daß man zu einigen für die Sache unwesentlichen Abkürzungen gezwungen ist, und daß wir schließlich finden

$$r = \left[\sqrt{\left\{{}^{36}/_{7}\, b\,(2b+c)\,(b+c)\,L + b^2\,(b+c)^2 + 4c^3\,(2b+c)\right\}} - (5bc + 3b^2 + 2c^2)\right] \cdot \frac{1}{2(2b+c)}.$$

Die Spezialrechnung giebt dann für den 24ℳder r = 13 Zoll, einen Verbrennungsraum, welcher 9 ℳ Ladung faßt, dem man zur Noth aber

auch 10 ℔ geben könnte. Wir finden dann für 9 ℔ v = 1280 Fuß
• 10 ℔ v = 1350 Fuß *)
als die größte Leistung unsers 24ℳders in seiner jetzigen Länge. In der That, wenn wir den Ladungsraum um noch 2 Zoll verlängern, also auch den Verbrennungsraum, so geben 10 ℔ nur 1250 Fuß, also weniger als 9 ℔ in jenem Raume. Wir sprechen diese Zahlen mit voller Bestimmtheit aus, da wir sie für richtig halten und glauben nur durch Versuche sie bestätigt oder widerlegt sehen zu können.

Entsprechend unsern bisherigen Erörterungen meinen wir auch, daß z. B. der bronzene 24ℳder von so untergebrachten 9 ℔ nicht viel mehr würde zu leiden haben als jetzt von 6 ℔. Suchen wir nämlich den Werth von v für z = 0, so finden wir für 6 ℔ des jetzigen Rohres v = 298, für 9 ℔ eines mit verlängertem Verbrennungsraume 338 Fuß, also zwischen beiden einen Unterschied, welchen ohne Vergrößerung der höchsten Spannung die Vortheile einer großen Ladung erklären, denn die höchsten Spannungen finden nicht unmittelbar im Verbrennungsraume statt. Die weitere Ausbeutung dieser Frage bleibe dem Leser; wir begnügen uns, sie angedeutet zu haben, um vollständig vorbereitet zu sein, zu versuchen, uns ein Urtheil über das Verhältniß der treibenden Kräfte zu bilden. Nur wollen wir hinzufügen, daß eine wesentliche Erhöhung der Geschwindigkeiten sich nicht anderes würde erreichen lassen als durch eine bedeutende Verlängerung des Rohres, was indessen seine Schwierigkeiten haben würde, während der Ladungsraum eines 24ℳders leicht zum Zwecke eines Versuches sich würde verlängern lassen.

VII. Ueber die Spannung der Pulvergase.

46. Strenge genommen hat sich die innere Ballistik bisher fast nur um die Bestimmung der Höhe der Gasspannung des verbrannten Pul-

---

*) Die Zahl würde natürlich höher werden, wenn die Granate leichter würde; so gab der 4ℳder der erleichterten Granate mit 1 ℔ Ladung schon 1314 Fuß. Es zeigte sich später, daß der Verbrennungsraum dieses Geschützes zu klein war, und daß das Einbringen der Ladung nur durch das Zusammenpressen mittelst des Schrauben- (Keil-) Verschlusses ermöglicht war. Die scheinbar geringe Verlängerung des Verbrennungsraumes ließ die Geschwindigkeit sehr stark fallen — nur das Glycerin hat sie wieder aufwärts gebracht.

vers bemüht und in neueren Zeiten auch schon in Bezug auf die Verschiedenheit an verschiedenen Stellen des Rohres Erfolge gehabt. Die glatten Vorderlader gaben auch zu anderen Untersuchungen keine Veranlassung und namentlich nur sehr unbestimmte Auskunft. Die verwendeten Mittel waren allerdings sehr verschieden und merkwürdigerweise gab es grade so viele verschiedene, sehr von einander abweichende Messungen. Auch wir sehen uns veranlaßt, neue Resultate hinzuzufügen, bemerken aber ausdrücklich dabei, daß unsre Absicht bei dieser Mittheilung nur darin besteht, einen Weg zu bahnen, welcher nach unserm Dafürhalten alle Fragen am einfachsten lösen kann. Wir werden diese Resultate geben, obgleich wir sehr wohl wissen, daß sie in wesentlichen Punkten von denen der neuesten scheinbar direkten Messungen abweichen.

Um die Größe einer Kraft zu erkennen, fragt man nach dem, was sie geleistet hat, und vergleicht diese Leistungen mit denen einer bekannten Kraft. Die Kraft, auf welche wir alle anderen beziehen ist die Schwere, welche ja die Eigenschaft hat, daß sie strebt jedem frei fallenden Körper während einer Sekunde eine Geschwindigkeit $g = 31{,}25$ Fuß zu ertheilen, während einer andern Zeit t die Geschwindigkeit gt. Durch Widerstand wird diese Kraft absorbirt, dennoch ist sie vorhanden und äußert sich durch den Druck des Gewichtes. Dieser Druck ist also das Resultat ihrer Thätigkeit; wäre ihr Streben, den Körpern Geschwindigkeit zu ertheilen geringer oder bedeutender, so würde auch der Druck gegen Widerstände geringer oder größer sein. Da der Druck oder das Gewicht nicht eine Eigenschaft der Materie ist, sondern die Wirkung einer äußeren Kraft, der Anziehung der Erde, so läßt er sich in seinen Erscheinungen durch einen Begriff der Mechanik auffassen als das Produkt einer bewegenden Kraft und eines bewegten Etwas. Seine Größe und ebenso die Größe der Anziehungskraft sind bekannt, erstere als Gewicht des Körpers und letztere als Beschleunigung beim freien Falle; heißt das Gewicht Q, so setzt man $Q = gM$ und nennt das durch M bezeichnete bewegte Etwas die Masse des Körpers, wo Q in einer Gewichtseinheit, g in einer Längeneinheit ausgedrückt ist. Die Größe M ist deshalb nur ein mathematisches Symbol, welches strenge genommen nicht die Benennung einer Gewichtseinheit haben kann. Aus der Grundgleichung $Q = gM$ folgert man $M = \frac{Q}{g}$, wobei g allein als Maß für

die Beschleunigung der Erdschwere zu betrachten ist, während man für die Zahl M auch als die Einheit der Masse die Benennung von Q beibehält, weil der Vergleich von Körpern gleicher Materie zeigt, daß die Gewichte ihren räumlichen Größen proportional sind und weil sich dieses Gesetz natürlich auf die Größen der Massen überträgt. Giebt nun eine Kraft einem Körper von dem Gewichte Q eine Geschwindigkeit 2 g, so ist sie offenbar doppelt so groß als die Schwerkraft, d. h. würde sie statt des Körpers auf einen Widerstand drücken, so würde ihr Druck doppelt so groß als der des Körpers sein. Die Größe einer Kraft und die Größe ihres Druckes sind also ein Begriff und werden gemessen durch den Vergleich mit der Schwerkraft, indem man das Gewicht des bewegten Körpers multiplizirt mit der Zahl, welche zeigt, wie viel mal größer die in der Zeiteinheit ertheilte oder zu erwartende Geschwindigkeit ist, als die Größe $g = 31{,}25$ Fuß. Wäre also eine Geschwindigkeit des Körpers Q gleich v, so würde $Q\frac{v}{g}$ ein Maß für die treibende Kraft sein. Benutzt man nun statt $\frac{Q}{g}$ den Begriff Masse M, so ist also die Kraft gemessen durch das Produkt aus Masse und Geschwindigkeit.

47. Bei diesem Vergleiche ist vorausgesetzt, daß die Kraft eine ganze Sekunde lang wirken könne; da das in unserm Falle nicht stattfindet, sondern durch das Sinken der Spannungen in jedem Zeittheilchen eine neue Kraft thätig ist, so haben wir den Zuwachs an Geschwindigkeit für jeden einzelnen Moment zu bestimmen und diese durch die Division mit dem Zeittheilchen auf die Einheit der Zeit, also auf eine Sekunde zu reduziren. Das heißt, wir haben den Quotienten $\frac{dv}{dt}$ zu bilden. Es war nun $v = \frac{dz}{dt}$ oder $dt = \frac{dz}{v}$, also wird $\frac{dv}{dt}$ sich darstellen durch $dv : \frac{dz}{v} = v\frac{dv}{dz}$, oder man kann auch sagen, es sei $\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dz} \cdot \frac{dz}{dt} = v\frac{dv}{dz}$. Ist uns dieser Ausdruck bekannt, so haben wir zur Ermittlung der treibenden Kraft $\frac{Q}{g} \cdot v\frac{dv}{dz}$ zu bilden.

Wir beginnen mit der Aufsuchung der in den Zügen wirkenden Kräfte, und setzen deshalb den von z unabhängigen Theil der Geschwindigkeitsformel konstant gleich C, also

$$\frac{dv}{dz} = C. \frac{d\,\frac{R + 4{,}5\,z}{R + z}}{dz} = C. \frac{3{,}5\,R}{(R + z)^2}$$

und somit

$$\frac{Q}{g} v \frac{dv}{dz} = \frac{Q}{g} \cdot C^2 . \frac{3{,}5\,R\,(R + 4{,}5\,z)}{(R + z)^3},$$

als einen Ausdruck für die Größe und Abnahme der Spannungen im gezogenen Theile der Seele.

Führen wir den Werth von C wieder ein, so wird die treibende Kraft, da

$$C^2 = \left(1226 . \frac{l^{\frac{1}{1{,}8}}}{Q^{1/2}} . \frac{h^{1/2}}{R^{1/2}} \right)^2 = 1226^2 . \frac{l^{\frac{2}{1{,}8}}}{Q} . \frac{h}{R} \text{ ist,}$$

$$\frac{Q}{g} \frac{dv}{dt} = \frac{1226^2\, l^{\frac{2}{1{,}8}}\, h\,(R + 4{,}5\,z)\,3{,}5}{g\,(R + z)^3}$$

in Pfunden.

Dieser Ausdruck sagt: Die Größe der beschleunigenden Kräfte ist von dem Gewichte des Geschosses unabhängig und nur bestimmt durch die Ladung und die Abmessungen der Geschützseele hinter dem Orte, an welchem momentan das Geschoß sich befindet.

48. Es kann freilich noch fraglich sein, ob dies die Größe der Spannungen selbst ist — und in der That erhalten wir auch nur den Theil der Kraft, welchen die Reibung als entgegenwirkende Kraft übrig läßt; den Luftwiderstand im Rohre glauben wir vernachlässigen zu dürfen. Wir können die Reibung als eine Vergrößerung des Gewichtes betrachten und dehnen dann den Satz dahin aus, daß die Spannung der Pulvergase auch von der Reibung unabhängig ist*).

Die Spannungen, welche von verschiedenen Ladungen herrühren, verhalten sich nahe wie die Gewichte derselben,

*) Nicht die errechnete Zahl. — Große Elevationen sind für Rohr und Laffete schädlich, weil das Ausweichen erschwert wird.

genau wie die 1,8. Wurzeln aus den Quadraten der Ladungsgewichte. Dieser Satz bewahrheitet den Satz, daß die Spannungen der Gase etwas größer sind, als die Dichtigkeiten derselben verlangen. Geben wir nun zu, daß die Pulvergase je nach ihrer Menge geringe Temperaturunterschiede haben können, so alterirt dieser Satz nicht das Mariotte'sche Gesetz, sondern wir sprechen es aus: Das Mariotte'sche Gesetz, nach welchem die Spannungen aller Gase ihrer Dichtigkeit (bei gleichen Temperaturgraden) proportional sind, gilt auch für solche Drucke, wie sie beim Pulver stattfinden und wie sie bisher der physikalischen Beobachtung nicht zugänglich waren. — Wir erinnern hierbei an das Verhalten der Geschwindigkeiten für verschiedene Schießwollladungen. —

49. Ueber die Unabhängigkeit der Spannungen von dem Gewichte des Geschosses*) müssen wir noch einige Worte hinzufügen. Es scheint dieser Satz dem allgemeinen Gefühle wie auch der Erfahrung zu widersprechen. Zeigten nicht alle Schießversuche, daß bei Anwendung schwererer Vorlagen die Röhre mehr litten? Wir geben das theilweise zu, erinnern aber zuvor, daß wir in dem vorliegenden Falle von Hinterladern sprechen, und daß alle bisher aus Vorderladern verwendeten Geschosse hinsichtlich ihrer Gewichte verschwindend zu nennen sind gegen den Widerstand, welchen unser heutiges Geschoß im Uebergangskonus findet. Darauf gestützt haben wir eben behauptet, daß in unsern Hinterladern die Verbrennung des Pulvers vor dem Eintritte des Geschosses in die Züge eine vollständige sei, und daß die Spannungen einer und derselben Gasmenge unter Berücksichtigung der Temperaturabnahme dem Mariotte'schen Gesetze unterworfen sei. Ganz anders ist es in Vorderladern. Das schwerere Geschoß wird langsamer bewegt, oder es gebraucht längere Zeit, an einen bestimmten Ort zu kommen als ein leichteres, d. h. hinter einem schwereren Geschosse ist die Gasentwicklung in einem kleineren Raume vor sich gegangen, folglich ist die Spannung größer als hinter einem leichteren Geschosse. In welchem Grade dies indessen stattfindet, kann man entnehmen aus einem Versuche, welchen Piobert in seinem

*) Eine Feder ist gleich stark gespannt, wenn sie bis auf eine gewisse Weite zusammengedrückt oder ausgedehnt ist, ob dies langsam oder schnell geschah, also dem Raume nach ist ihre Spannung von der Last unabhängig.

Cours d'Artillerie mittheilt: Man hatte ein Gewehr mit 5 Grammen Pulver und nach und nach mit 1 bis 13 Kugeln geladen; dann fand man aus den Anfangsgeschwindigkeiten

Zahl der Kugeln	1	2	3	4	5	6	7
Verhältniß der Spannungen	2500,	2700,	2880,	2875,	2920,	2950,	2975,
Zahl der Kugeln	8	9	10	11	12	13	
Verhältniß der Spannungen	3000						3040,

und man sieht, daß die Spannungen bei 1 Kugel zu denen bei 13 Kugeln sich wie 25 : 30½ verhielten.

Aehnlich gestalten sich die Umstände bei der ersten Bewegung unsers Geschosses; hier sind die Spannungen abhängig von der Schnelligkeit, mit welcher das Geschoß vorwärts geht, also von dem Gewichte des Geschosses und der Steilheit des Konus. Nach dem obigen Beispiele ist der Unterschied aber sehr klein, und der ganze Weg so kurz, daß wir auch hier, also ganz allgemein, in gezogenen Hinterladern die Größe der Spannung als nicht durch die Geschoßschwere bedingt, ansehen.

50. Aus diesen Sätzen schließen wir, daß das Gesetz der Abnahme der Spannungen während der Bewegung des Geschosses durch den Uebergangskonus sehr nahe dasselbe sein muß wie dasjenige, welches während der Bewegung durch die Züge bestimmend ist, und daß, wenn wir das letztere kennen, wir nur noch die Größe des Widerstandes im Uebergangskonus und das Gesetz seiner Wirkung kennen müssen, um bestimmte Zahlen für die Größe der Spannung an jedem beliebigen Punkte des Rohres angeben zu können. Wir werden versuchen, uns ein Bild von den Zahlenwerthen der Spannungen zu machen — aber vorher erlauben wir uns die Frage: Hat die Kenntniß der wirklichen Größen der Spannungen einen praktischen Hintergrund? Ist es für die Konstruktion von Geschützröhren nicht hinreichend, das Gesetz der Abnahme zu kennen und geleitet durch die Erfahrungen der Artillerie die hinteren Metallstärken zu bestimmen, da über die Verwerthung der wirklichen Druckgrößen, wenigstens unsers Wissens, Zuverlässiges in nur sehr geringem Umfange bekannt ist? Es wird wohl bei der Geschützkonstruktion in Bezug auf ihre äußeren Formen und Abmessungen noch lange so bleiben, wie es bisher war. Nach langen Erfahrungen giebt man dem Rechner das zur Schonung der Lafette erforderliche Gewicht und Hintergewicht des Rohres, die ungefähre Länge desselben und ungefähren Anhalt für

den Hebelsarm des Hintergewichtes, und Rechner und Zeichner passen in diese Angaben das Rohr hinein, dessen Schießprobe über die Vervielfältigung des Modells entscheidet.

Tritt jedoch die Frage an uns heran, zu entscheiden über die Wirkung von neuen Schießpräparaten wie z. B. Barytpulver, so werden wir derselben weiter unten unsre Aufmerksamkeit widmen.

51. Der eben berechnete Druck der Gase bezieht sich auf die Grundfläche der Geschosse, welche den Durchmesser d haben möge; um den Druck für die Flächeneinheit zu finden, und einen Maßstab für alle Kaliber zu erhalten hätten wir mit $\frac{d^2}{4}\pi = F$ zu dividiren. Außerdem ist es Sitte, diesen Druck in Atmosphären darzustellen, deren jede ein Gewicht von 14 Zollpfunden hat, so daß wir auch noch den Divisor 14 hinzuzufügen haben. Beachten wir auch, daß 1226 in Fußen, die Rohrabmessungen aber in Zollen angegeben sind, so haben wir, da auch g Fuße bedeutet, mit 12 zu multipliziren. Wir erhalten also bei vorläufiger Nichtberücksichtigung der Reibung in den Zügen die Spannungen

$$S\ \frac{1226^2 \cdot h\,(R + 4{,}5\,z)\,3{,}5 \cdot 12}{14 \cdot 31{,}25\,F\,(R + z)\,3}\ \frac{2}{1{,}8}.$$

Wenden wir diese Formel auf den 24ℳder an und machen dabei die Voraussetzung, daß wir für kleine Intervalle die Spannungen als nahe konstant ansehen dürfen und zwar der Mitte eines Intervalls entsprechend, so finden wir beispielsweise für 0 bis 5 Zoll in den Zügen des 24ℳders bei 6 ℳ Ladung

$$\overset{z=5}{\underset{z=0}{S}} = \frac{1226^2 \cdot 7{,}2\,(16{,}43 + 4{,}5 \cdot 2{,}5)\,42}{14 \cdot 31{,}25 \cdot 2{,}9^2\,\pi\,(16{,}43 + 2{,}5)^3} \cdot 6^{\frac{2}{1{,}8}}.$$

52. Bei jeder andern Ladung haben wir auf die, Seite 51 der „Ballistik der gezogenen Geschütze" gegebene Tabelle, von $\log 1^{\frac{1}{1{,}8}}$ aufmerksam zu machen, welche wir hier wiederholen und etwas ausdehnen:

1	$\log \sqrt[1,8]{1}$	1	$\log \sqrt[1,8]{1}$	1	$\log \sqrt[1,8]{1}$	1	$\log \sqrt[1,8]{1}$	1	$\log \sqrt[1,8]{1}$	1	$\log \sqrt[1,8]{1}$	1	$\log \sqrt[1,8]{1}$	1	$\log \sqrt[1,8]{1}$
0,2	0,61168—1	1	0	2	0,16724	3,6	0,30906	7	0,46950	12	0,59955	17	0,68358	22	0,74578
0,25	0,60552—1	1,1	0,02300	2,1	0,17901	3,8	0,32210	7,5	0,48615	12,5	0,60940	17,5	0,69058	22,5	0,75121
0,3	0,70951—1	1,2	0,04399	2,2	0,19023	4	0,33448	8	0,50172	13	0,61886	18	0,69737	23	0,75652
0,35	0,74670—1	1,3	0,06330	2,4	0,21123	4,2	0,34625	8,5	0,51634	13,5	0,62796	18,5	0,70398	23,5	0,76171
0,4	0,77892—1	1,4	0,08118	2,5	0,22108	4,4	0,35747	9	0,53013	14	0,63674	19	0,71041	24	0,76658
0,5	0,83276—1	1,5	0,09783	2,6	0,23054	4,5	0,36290	9,5	0,54318	14,5	0,64521	19,5	0,71668	25	0,77663
0,6	0,87675—1	1,6	0,11340	2,8	0,24842	5	0,38832	10	0,55556	15	0,65338	20	0,72279	26	0,78609
0,7	0,91394—1	1,7	0,12803	3	0,26507	5,5	0,41131	10,5	0,56733	15,5	0,66130	20,5	0,72875	27	0,79520
0,8	0,94616—1	1,8	0,14182	3,2	0,28806	6	0,43231	11	0,57855	16	0,66895	21	0,73456	28	0,80397
0,9	0,97458—1	1,9	0,15486	3,4	0,29527	6,5	0,45162	11,5	0,58928	16,5	0,67638	21,5	0,74025	30	0,82062

Google

53. Nach der Ausführung der Rechnung erhalten wir folgende

Tabelle

der beschleunigenden Kräfte in den Zügen des 24Uders bei 4 und 6 ℔ Ladung auf den Quadratzoll.

Intervalle in den Zügen Zoll	Beschleunigende Kraft in Atmosphären à 14 ℔ pro Quadratzoll			
	4 ℔ Ladung	Differenz	6 ℔ Ladung	Differenz
0—5	748	75	1174	118
5—10	673	120	1056	188
10—15	553	116	868	183
15—20	437	104	685	163
20—30	333	97	522	152
30—40	236	62	370	98
40—50	174	41	272	63
60—70	133	26	209	44
70—80	105	20	165	32
80—90	85	17	133	26
90—100	68		107	

54. Man sieht recht deutlich, wie sehr die Spannungen verlieren müssen, um die beschleunigenden Kräfte so schnell sinken zu lassen. Uebrigens findet diese schnelle Abnahme nicht von Anfang an in gleicher Weise statt; sondern die Tabelle zeigt, daß sie in den ersten 5 Zoll bei 6 ℔ nur 118, dann in den folgenden 5 Zoll aber 188 Atmosphären beträgt. Daraus würde sich ergeben, vorausgesetzt, daß unser System richtig ist, die Kurve, welche jene Tabelle darstellt, muß einen Wende-unkt haben. Diese Erscheinung wäre nicht unnatürlich, und sie veranlaßt

uns, die Kurve analytisch zu untersuchen. Ein Wendepunkt wird angezeigt, wenn der zweite Differenzialquotient durch eine reelle Wurzel verschwindet, der dritte aber bei dieser Wurzel einen reellen Werth giebt. Dies wird natürlich nur durch den variablen Theil $\frac{R + 4{,}5\,z}{(R+z)^3}$ bestimmt; setzen wir also $x = \frac{R + 4{,}5\,z}{(R+z)^3}$, so wird

$$\frac{dx}{dz} = \frac{1{,}5\,R - 9\,z}{(R+z)^4},$$

$$\frac{d^2x}{dz^2} = \frac{-15\,R + 27\,z}{(R+z)^5},$$

$$\frac{d^3x}{dz^3} = \frac{-108\,R + 102\,z}{(R+z)^6}.$$

Der zweite Differenzialquotient $\frac{d^2x}{dz^2}$ verschwindet für $z = \frac{5}{9}\,R$, während $\frac{d^3x}{dz^3}$ für diesen Werth nicht Null wird und nicht imaginair werden kann. Die Kurve der treibenden Kräfte zeigt danach wirklich einen Wendepunkt, welcher beim 24tl der auf $z = \frac{5}{9} \cdot 16{,}43 = 9{,}13$ Zoll liegt, und von welchem ab das Schwinden der Kräfte in höherer Weise geschieht.

55. Sind diese Auseinandersetzungen gestattet, so ist dabei zu beachten, daß eine Kurve mit Wendepunkt sehr bestimmt über gewisse Grenzen verlängert werden kann, ohne zu sehr willkürlich genannt werden zu können, wenn diese Verlängerung eben keine große ist. Wir möchten davon Gebrauch machen, um uns vorstellen zu können, wie die Kräfte im Konus sich gestalten würden, wenn die Hindernisse dieselben wären, wie in den Zügen. (Wir erinnern daran, daß solche Interpolationen über die Grenzen auch von Meistern der Wissenschaft ausgeführt sind z. B. bei Bildung von Spannungsreihen der Wasserdämpfe von sehr hoher Temperatur, bei Pyrometern u. s. w.). Wir würden durch graphische Interpolation für $z = 0$ dann bei 6 tl. Ladung 1210 Atmosphären, für den vorhergehenden Zoll etwa 1220 Atmosphären, für die Mitte des Konus etwa 1260 Atmosphären finden und durch Uebertragung auf 4 tl etwa 800 Atmosphären. Denken wir dann die Ladung

von 6 ℔ in einem unveränderlichen Raume $r + c$ verbrannt, so ergiebt sie etwa 1290 Atmosphären.

56. Es bleibt uns nun noch, eine Vorstellung von den Widerständen uns zu schaffen, um davon eine Anwendung zu machen auf die Bestimmung der Größe der Spannungen. Dabei wollen wir in folgender Weise verfahren: Wir nehmen an, der Widerstand W sei eine Kraft, welche der Spannungskraft S direkt entgegenwirkt, so daß für die Bewegung des Geschosses die Kraft $S - W$ übrig bleibt. Nun versteht man unter lebendiger Kraft eines Körpers das Produkt aus seiner Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit, während man die Arbeit einer Kraft das Produkt ihrer Größe in den zurückgelegten Weg nennt. Zwischen beiden Begriffen besteht die Beziehung, daß die Arbeit der Kraft gleich ist dem halben Zuwachse an lebendiger Kraft, also

$$\frac{1}{2}\,\frac{Q}{g}\,(v_1^2 - v_0^2) = (S - W)\,dx \quad \text{oder} \quad \frac{1}{2}\,\frac{Q}{g}\,\frac{(v_1^2 - v_0^2)}{dx} = S - W$$

wenn dx den entsprechenden Weg ausdrückt. Den linken Theil der Formel werden wir leicht als unsern bisherigen Ausdruck $\frac{Q}{g}\,v\,\frac{dv}{dx}$ erkennen, denn wir können dafür schreiben

$$\frac{Q}{g}\cdot\frac{v_1 + v_0}{2}\,\frac{(v_1 - v_0)}{dx},$$

wo $\frac{v_1 + v_0}{2}$ die mittlere Geschwindigkeit v und $v_1 - v_0$ den Zuwachs dv bezeichnet. Wir dürfen also setzen

$$\frac{Q}{g}\,v\,\frac{dv}{dx} + W = S,$$

als Ausdruck für die Größe der Spannungen. Nehmen wir ferner an, was der Theorie des Widerstandes entspricht, daß der Widerstand im Konus nach Verhältniß der Quadrate der Geschwindigkeiten wachse, daß seine Größe aber bei verschiedenen Kalibern dem Quadrate der Durchmesser proportional sei, denn wir haben bemerkt, daß bei der Berechnung der Geschwindigkeiten die Widerstandsfaktoren verschwinden. In den Zügen halten wir die Widerstände proportional den Geschwindigkeiten selbst, weil unsre Formel darauf hinweist, da der Theil der Geschwindigkeit, welcher dem Konus angehört, sich als Quadratwurzel darstellt, während der Faktor $\frac{R + 4{,}5\,z}{R + z}$ keine solche enthält.

Für den Konus haben wir die Bedeutung, daß $W = A v^2$ zu setzen ist, wo A sich bezieht auf die Masse des Widerstandes, nämlich wenn wir, wie wir dazu in verschiedenen Versuchen den Grund glauben finden zu dürfen, annehmen, daß der Widerstand des 4℔ders etwa 2000 ℔. beträgt und nun nach dem Verhältniß der Quadrate der Kaliberdurchmesser für den 24ℳder 2000 ℔. $\cdot \frac{3^2}{5,7^2} = 7222$ ℔. erhalten, so ist dies eine Masse M mit der Geschwindigkeit g und für das Quadrat der Geschwindigkeiten wird $W = 7222 \cdot \frac{v^2}{g^2}$. Die Spannung der Gase wird demnach

$$S = \frac{54,3}{g} v \frac{dv}{dx} + 7222 \cdot \frac{v^2}{g^2}.$$

57. Nach der unter Nr. 44 gegebenen Tabelle für die Geschwindigkeiten während der Bewegung durch den Konus haben wir für den letzten Zoll die Mittelgeschwindigkeit $v = 232$ Fuß und die Zunahme $dv = 12$ Fuß, während also $dx = 1/12$ Fuß ist. Mithin wird

$$S = \frac{54,3 \cdot 232}{31,25} \cdot \frac{12 \cdot 12}{1} + 7222 \frac{232^2}{31,25^2} \text{ in Pfunden,}$$

oder $= 58000 + 398055 = 456055$ Pfund.

Diese Zahl haben wir wieder in Atmosphären auszudrücken und auf 1 Quadratzoll zu reduziren; wir müssen also mit $14 \cdot 2,9^2 \pi$ dividiren. Das giebt

$$\frac{456055}{14 \cdot 2,9^2 \pi} \text{ ℔.} = 1233 \text{ Atmosphären.}$$

Beide Summanden enthielten den Faktor $l^{1/1,8}$, also können wir von 4 ℔. zu 6 ℔. leicht übergehen, indem wir rechnen $1233 \left(\frac{6}{4}\right)^{2/1,8}$, wodurch wir für 6 ℔. erhalten 1930 Atmosphären als die Spannung in dem den Zügen am nächsten liegenden Zoll des Konus, d. h. in dem gezogenen Theile des Konus selbst.

Für den Ueberschuß der Spannkraft über den Widerstand, wenn statt des Konus ein Cylinder wäre, oder für die beschleunigende Kraft hatten wir vorhin gefunden 1220 Atmosphären. Die Spannungen stehen also zu den beschleunigenden Kräften in dem Verhältnisse 1930 : 1220, d. h. wir haben, um aus der Tabelle der Nr. 53 die Spannungen zu

finden, ihre Zahlen mit $\frac{1930}{1220}$ oder mit $3/2$ zu multipliziren und erhalten dadurch folgende

Tabelle

der Spannungen im 24ℳder bei 4 ℳ und 6 ℳ Ladung (Fig. 4).

Zoll in den Zügen	Spannungen in Atmosphären pro Quadratzoll	
	4 ℳ Ladung	6 ℳ Ladung
0—5	1175	1845
5—10	1065	1685
10—15	880	1425
15—20	680	1090
20—30	515	790
30—40	378	565
40—50	280	425
50—60	210	328
60—70	164	260
70—80	130	210
80—90	108	170

Ungefähr drei Zoll rückwärts von den Zügen erhalten wir dar etwa 2000 Atmosphären; der freie Raum hinter dem Geschosse ist bi 16 Zoll. Gesetzt der Widerstand wäre so groß, daß gar keine Bewegu erfolgen könnte, so würde das Mariotte'sche Gesetz für den Verbre nungsraum die Spannung $2000 \cdot \frac{16}{9{,}23} = 3467$ Atmosphären ergeben.

Wer sie seine Gattin, sei sie Kirchengenossin oder nicht, [illegible] Ehe [illegible] [illegible] [illegible]

mitgetheilte Versuch des Herrn Oberstlieutenant v. Uchatius zeigt. Man verlängert den Verbrennungsraum und vergrößert dafür die Ladung etwas. Im weiteren Verfolge jenes Versuches ist dieses Prinzip vollständig bewahrheitet, indem selbst Schießwolle gezwungen wurde, weniger heftig auf den hinteren Theil des Rohres zu wirken. Versuchen wir beispielsweise den Ladungsraum der größten Wirkung, dessen Verbrennungsraum wir auf 13 Zoll bestimmt haben, für diesen Zweck zu verwenden, so fragt es sich zunächst, welche Ladung entspricht der des jetzigen 24 ℔ders von 6 ℔ in Bezug auf die Anfangsgeschwindigkeit, und dann, wie verhalten sich am Anfange der Züge die Spannungen? Bei dem verlängerten Verbrennungsraum geben 9 ℔ Ladung $v = 1280$ Fuß, 6 ℔ geben jetzt 1167 Fuß; ist x die zu suchende Ladung, so wird 1280 $1167 = 9^{1/1,8} : x^{1/1,8}$ und daraus $x = 7{,}62$ Fuß.

Die Spannungen in den Zügen verhalten sich wie die beschleunigenden Kräfte, und sind für $z = 0$ bestimmt durch das Verhältniß $\frac{6^{2/1,8}}{R^2} : \frac{7{,}62^{2/1,8}}{R,^2}$, da h für beide Fälle gleich ist, also hier durch

$$\frac{6^{2/1,8}}{16{,}43^2} : \frac{7{,}62^{2/1,8}}{19^2} = 1 : 9{,}75.$$

Suchen wir dagegen für gleiche brisante Wirkung die entsprechend Ladung und Geschwindigkeit des veränderten Rohres, so haben wir zu setzen

$$\frac{6^{2/1,8}}{16{,}43^2} = \frac{x^{2/1,8}}{19^2},$$

woraus $x = 7{,}96$ ℔ und $v = 1180$ Fuß. Es ist ersichtbar, daß nach keiner Richtung ein großer Unterschied stattfindet; um die Resultate zu erreichen, wie der Versuch mit dem Gewehre sie ergeben hat, müßte unsre Röhre eben auch 63 Kaliber lang sein, während jetzt die ganze Seele davon kaum 20 mißt. Aber für uns hat diese Rechnung nur den Sinn, daß diese Vergrößerung der Ladung dem Rohre selbst keine Schaden bringen kann.

60. Für die Besprechung besonderer Schießmittel wollen wir da am wenigsten brisante als Beispiel wählen, nämlich die atmosphärisch Luft in der Windbüchse, wofür wir die bezüglichen Versuche aus Gehler's physikalischem Wörterbuch nehmen. Bei einer Luftverdichtung v

mit 36 Atmosphären schlug noch beim fünften Schusse die Bleikugel auf 2 Schritt durch ein 3/4 zölliges Brett. Die Spannung der Luft war nun offenbar schon sehr gefallen und doch war die Wirkung noch so bedeutend. Die Erklärung dieser Erscheinung besteht einfach darin, daß die Spannungen hier lediglich dem Mariotte'schen Gesetze folgen, weil in dem Geschosse nachströmende Luft keinen Wärmeverlust erleidet. Denken wir ferner an das gewöhnliche Blase- oder Pustrohr, so ist erstaunlich, bis auf welche Entfernungen ein geschickter Schütze damit treffen kann. Da hier von einer bestimmt gemessenen Elevation keine Rede sein kann, so beruht die Sicherheit des Schusses auf der geringen Krümmung der Flugbahn, also auf der bedeutenden Höhe der Anfangsgeschwindigkeit. Nun ist der Mensch nicht im Stande, die Luft bis auf zwei Atmosphären durch Blasen zu verdichten; der große Erfolg liegt also in der fortwährenden Zuführung neuer Luft, wodurch die Spannungen noch mehr als bei der Windbüchse gegen das schnelle Sinken geschützt werden.

61. Aus dem ersten dieser Versuche geht hervor, daß in den Fällen, wo wir das Mittel haben, die Pulvergase gegen das schnelle Sinken der Temperatur zu schützen, der erste Druck gar nicht so unerhört hoch zu sein braucht, um dennoch eine sehr bedeutende ballistische Wirkung erlangen zu lassen. Ein solches Mittel scheint uns das Barytpulver bieten zu können. Dieses Pulver erfordert für die, der durch gewöhnliches Pulver erreichten gleiche Geschwindigkeit ein viel größeres Gewicht; dadurch giebt es eine größere Gasmenge her, welche sich verhältnißmäßig weniger auszudehnen hat und folglich ihre hohe Temperatur mehr sichert.

Der zweite Versuch zeigt noch deutlicher, daß eine Zuführung neuer Gasmengen noch mehr im Stande ist, die höhere Spannung zu erhalten, ohne das Maximum derselben, welches die eigentliche Höhe des Angriffes auf das Rohr bezeichnet, überhaupt so hoch steigern zu müssen, als es beim gewöhnlichen Pulver geschieht.

62. Durch das Gesagte soll nicht ausgedrückt werden, daß wir durch die neuen Pulversorten unter allen Umständen größere Geschwindigkeiten des Geschosses gewinnen; sondern es soll nur die Möglichkeit dessen gesagt werden, was man darüber hört. Daß in diesen beiden Fällen eine Entlastung der hintern Rohrtheile, also speziell des Verschlusses und seiner Nachbarschaft erreicht werden kann, ist ebenfalls außer Zweifel. Versuche werden die Nützlichkeit entscheiden müssen. Da wir nun

an die vorliegende Arbeit uns gewagt haben, so dürfte es auch in unsrer Aufgabe liegen, über diesen Fall noch einige Worte zu sprechen, und den nach unsrer Ansicht einfachsten Versuchsweg zu zeigen.

Es verdient allemal der Weg den Vorzug, der am leichtesten zu betreten ist, der am schnellsten zum Ziele führt und der das Ziel am sichersten erreichen läßt, d. h. für die in Rede stehenden Verhältnisse, der über die Auslegung der gewonnenen Resultate keine Zweifel läßt.

Versuche zur direkten Messung der Gasspannungen sind zu viele schon gemacht worden, als daß man neuen Anstrengungen mit besonderem Vertrauen entgegen kommen müßte. Ohne Schießen geht es aber in keinem Falle; deshalb stützen wir unsern Vorschlag auch auf die direkte Beobachtung der Schießversuche ohne jede andere Vorrichtung, als unser Geschütz sie bietet. Wir besitzen die beiden abgeschnittenen 24 ℔der noch und bitten dieselben zu bewahren.

63. Unser Versuch besteht nun darin: Wir schießen aus dem normalen 24 ℔der unter einer Elevation von etwa 8 Grad mit irgend einer abgewogenen Menge des zu untersuchenden Schießmittels und treiben die Granate beispielsweise auf 2800 bis 2900 Schritt, so sagt die Schußtafel sofort, daß dies die Aequivalentladung von 4 ℔ unsers Pulvers ist, denn hat die Granate das Rohr verlassen, so ist es ganz gleichgültig, wodurch sie ihre Geschwindigkeit bekommen hat. Jetzt schießen wir zur Kontrolle der Schußtafel mit der ermittelten Pulverladung und werden uns sofort überzeugen, ob z. B. 4 ℔ richtig sind. Ist das nicht der Fall, so wird sich durch Zusatz an einer oder der andern Ladung die richtige Kombination schnell auffinden lassen. Mit den so festgestellten Ladungen schießen wir darauf aus dem 24 ℔der mit 30 Zoll Zuglänge. Gesetzt, unser Pulver trüge jetzt auf 2000 Schritt, das andere Pulver ebenfalls, dann sind beide Sorten ganz gleich. Trüge das zweite Pulver auf mehr als 2000 Schritt, dann wäre es brisanter als das unsrige, trüge es aber auf weniger als 2000 Schritt, dann wäre es weniger brisant. Dieser Versuch entscheidet die wichtige Frage in wenigen Stunden und bedarf keiner immerhin mißlichen wissenschaftlichen Nachhülfe.

64. Auf diese gewiß einfache und anschauliche Weise erkennen wir in einem gezogenen Mörser die schärfste „Pulverprobe", und erlauben uns den Vorschlag, auch für die Güte des Pulvers ihn als solchen zu ve-

wenden. Es scheint nicht zu verwerfen zu sein, den bisherigen glatten Probirmörser durch einen gezogenen Hinterladermörser zu ersetzen, um, wie es bei der Feststellung eines Gemäßes doch sein muß, durch die große Treffsähigkeit dieses Geschützes den Probirschuß so viel als möglich von störenden Einflüssen zu befreien — und so glauben wir, der praktischen Ballistik durch das Vorliegende mindestens so viel dienen zu können, als es die künstlichsten und theuersten Versuche je gethan haben. Der Zweck scheint doch nicht die Spekulation sondern die Praxis zu sein.

Prehn,
Oberfeuerwerker.

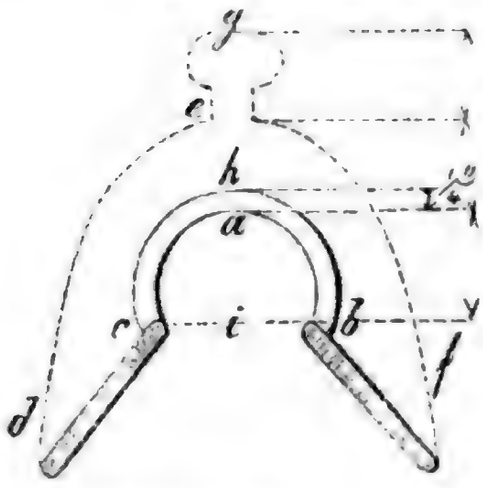
XV.

Ueber die Vortheile veränderter Konstruktionen am ungarischen Sattel von 1842.

A. Vortheile eiserner Zwiesel.

Zu den Nachtheilen, die dem ungarischen Sattel (Bocksattel) vorzuwerfen sind, gehört auch der einer zu hohen Führung. Während die günstige Richtung der Zügelwirkung die zu den Backenstücken und Laden rechtwinklige ist, wird dieselbe bei dem hohen Vorderzwiesel des Bocksattels eine stark spitzwinklige, da die Zügelfaust 5 bis 6" über dem Widerrist zu stehen kommt. Sieht man, wie mit Seidler jetzt allgemein angenommen wird, diejenige Halsstellung als den meisten unsrer Pferde zusagend an, wo sich die Nase in der Höhe der Hüfte hält, so steht der Zügel dann fast in der Höhe der Ohren des Pferdes und hat eine fortwährend aufrichtende Wirkung, die sich in diesem Grade bei den meisten Pferden nachtheilig auf die Halsstellung, die Anlehnung ans Gebiß und die Geschmeidigkeit der Gangarten äußert. Der Nachtheil zu hoher Führung kann aber beseitigt werden, wenn der hölzerne Vorderzwiesel, welcher diese hohe Führung bedingt, durch einen eisernen von der Konstruktion ersetzt wird, wie sie in den nachstehenden Figuren 1, 2 und 3 gezeichnet ist; a b c bezeichnet den eisernen, d e f den hölzernen Vorderzwiesel.

Fig. 1.



Bei der Kavallerie hat man, um die Führung tiefer zu bringen, an dem hölzernen Vorderzwiesel den Knopf e g, der bei den Sattelböcken der Artillerie noch vorhanden ist, fortfallen lassen und dadurch die bedeutende Höhe des Vorderzwiesels von 3¾" (a g) schon um 2⅛" (e g) ermäßigt.

Durch Einführung des eisernen Vorderzwiesels würde, bei einer Stärke desselben von ¼" (a h), die noch vorhandene Höhe von 1⅝" (a e) um weitere 1⅜" (h e) vermindert, und dann die Führung so tief gebracht werden, als es unter Beibehaltung der lichten Höhe des hölzernen Vorderzwiesels von 3" (a i), überhaupt möglich ist.

Als weitere Vortheile des eisernen Zwiesels sind hervorzuheben:

1. Er ist dauerhafter als der hölzerne, welcher in Folge des Temperaturwechsels häufig Sprünge bekommt.

2. Er ist einfacher in seiner Konstruktion. Der hölzerne muß zur Vermehrung seiner Haltbarkeit durch das Sattelblech verstärkt werden und erfordert eine komplizirtere Anfertigung.

3. Er ist daher leichter zu ersetzen und zu repariren, was in kurzer Zeit von jedem Schmiede ausgeführt werden kann.

4. Er ist billiger als der hölzerne einschließlich seines Beschlages.

Er gestattet endlich ebenso wie der hölzerne die Anbringung des Aufhängeriemens und der Mantelriemenschlaufe, und eine solide Befestigung des Sitzriemens. Er wird mit Leder behäutet.

Die eben angeführten Gründe sprechen auch für die Einführung eiserner **Hinter**zwiesel, zumal deren Anfertigung aus Holz dadurch erschwert wird, daß man, bei der steigenden Seltenheit der dazu geeigneten Hölzer, bereits genöthigt ist, sie aus mehreren Theilen zusammenzusetzen. Die von einzelnen Kavallerieregimentern in Gebrauch genommenen eisernen Zwiesel haben jedoch dieselbe Form wie die hölzernen und sind daher ziemlich schwer. Die hier in Vorschlag gebrachten sind einfacher konstruirt und leichter. Außerdem ist der Löffel am Hinterzwiesel durch einen Gepäckträger ersetzt.

3. Kerbnägel und Kopfnägel (Lochnägel).

Zu Kerbnägeln kann man schmiedeeiserne Nägel von Hand herstellen oder aus Stahl- oder Eisendraht in Nagelmaschinen. Die Kerbnägel werden in Größen von 1 bis 6 cm Länge, also von 1 zu 1 cm, hergestellt. Man kann sie daraus erkennen, daß sie gewöhnlich mit einer Kerbe versehen sind, die quer durch den Nagelkopf geht. Diese Kerbe ist nicht vorhanden, wenn sie gelegentlich durch Abfeilen des Kopfes entfernt wird. Kerbnägel werden in Kisten mit 1000 Stück verpackt.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 5 u. 6. Lochnägel. Fig. 5 zeigt einen Lochnagel mit Senkkopf, Fig. 6 einen solchen mit Linsenkopf.

Lochnägel sind Nägel, die in Löcher eingetrieben werden. Sie haben meistens einen Senkkopf und bis jetzt eine Nagellänge von 1 bis 6 cm, also von 1 zu 1 cm. Sie werden in Kisten mit 1000 Stück verpackt.

Kopfnägel haben meist die gleichen und ähnliche Abmessungen wie Lochnägel, aber einen Linsenkopf. Sie werden in Kisten mit 1000 Stück verpackt.

C. Vortheile der Einrichtung des Bocksattels als Kissensattel.

Auch nach den genannten Aenderungen behält der Bocksattel wesentliche Nachtheile, besonders als Dressursattel, die nur dadurch zu beseitigen sind, daß man ihn als Kissensattel einrichtet, nämlich: den Sitzriemen entfernt, die Trachten unter dem Sitz des Reiters, also in a b c d Fig. 4., herausschneidet, und an ihrerstatt ein Kissen einlegt, welches im Durchschnitt in Fig. 5. dargestellt ist. Die übriggebliebenen, durch die Zwiesel verbundenen Trachtenstücke stecken in ledernen, mit dem Kissen a b c d verbundenen Schuhen und tragen das Gepäck.

Fig. 4.

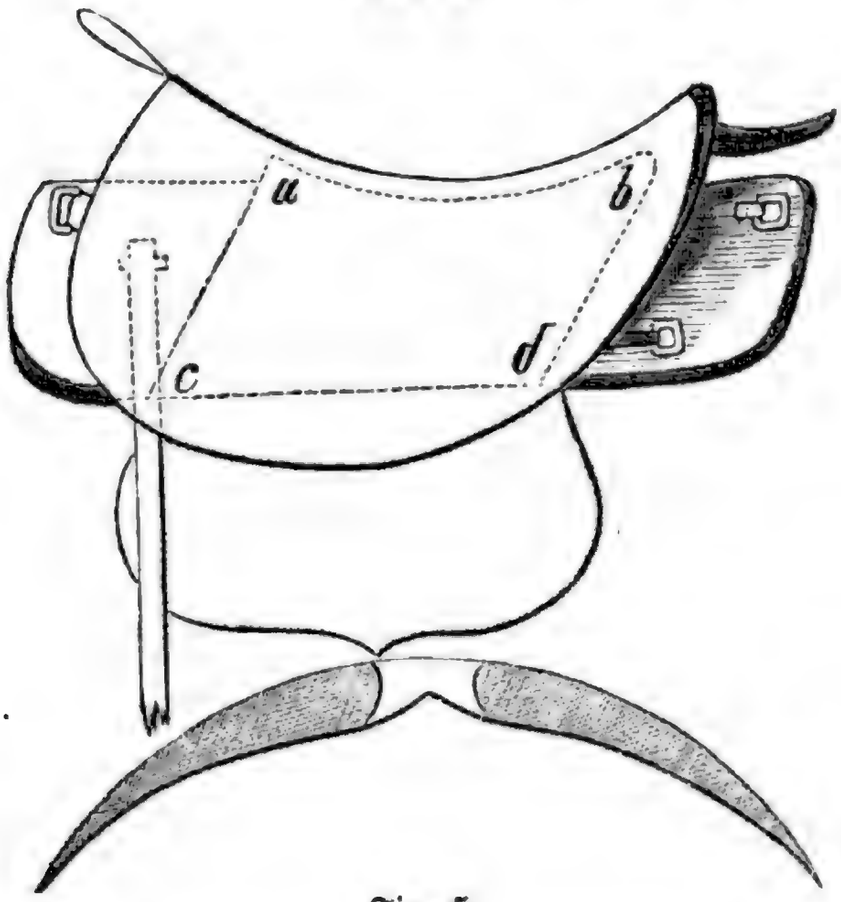


Fig. 5.

Seine Vortheile sind in Kürze folgende.

Während bei allen anderen Sätteln, selbst wenn sie ein Polster haben, dieses mit dem Holzgestell verbunden ist und dadurch seine Nachgiebigkeit zum größten Theil verliert, fällt beim Kissensattel **im Sitz** das Holzgestell fort, und er übertrifft daher alle Sättel an Weichheit und Nachgiebigkeit.

Hieraus folgt **für den Reiter**

1) eine große Annehmlichkeit beim Gebrauch,

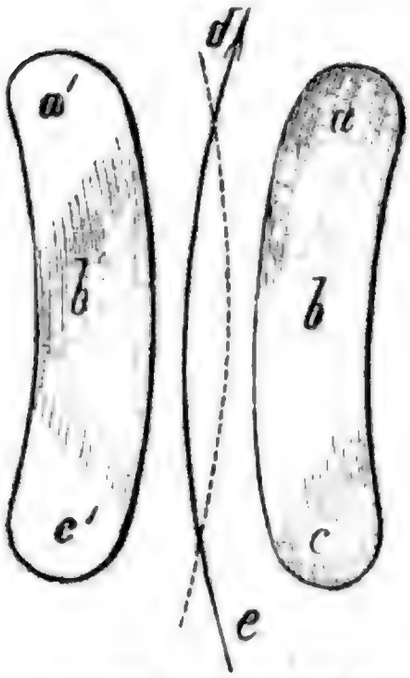
2) die Möglichkeit, die Bewegungen und Biegungen des Pferdes direkt g wahr zu werden und die angemessenen Einwirkungen eben so leicht dem Pferde mittheilen, also sehr vortheilhaft mit dem Gesäß einwirken zu können. Es folgen ferner

3) **für das Pferd** große Annehmlichkeiten. Der Zweck hölzerner Gestelle: die gleichmäßige Vertheilung des Gewichts des Reiters auf die ganze Fläche der Trachten, wird in Wirklichkeit stets illusorisch, weil sie nur unter der Voraussetzung stattfindet, daß die Last genau auf der Mitte der Trachten steht und stehen bleibt. Rückt man die Last mehr nach einem Rande der Trachten, so wird dieser in die weiche Unterlage tiefer einsinken, und der gegenüberstehende Rand aufkippen, und zwar um so mehr, je höher die Last über den Trachtenflächen angreifen kann. In Wirklichkeit ruht die Last (nämlich die beiden Gesäßknochen, die den Reiter hauptsächlich tragen) bei keinem Sattel, vermöge seiner Konstruktion in der Mitte desselben, sondern, wie eine Ansicht und Messung beweist, stets bedeutend mehr nach hinten zu, und es üben folglich die hintern scharfen Trachtenkanten, (ihre Abrundung kann nur eine geringe sein) einen stärkern Druck auf den Pferderücken aus als die vordern und dies beim Bock um so mehr, als die Last auf dem nach hinten stark ansteigenden Sitzriemen hoch über der Unterlage angreift. Diese Einwirkung ist aber dem Pferde sehr unbequem, es steift den Rücken dagegen und giebt ihn nur ungern und nach längerer Zeit her. Dadurch wird die Dressur wesentlich erschwert. Der Bocksattel ist daher zur Dressur ganz ungeeignet und wird von keinem Stallmeister dazu gewählt. Ungerittene Pferde unter dem Bock ruiniren sich zeitig die Knochen. Ein in mehreren Exemplaren bei jeder Batterie für die Remonten vorhandener Dressursattel würde die Ausbildung derselben, namentlich bei vorhandenem Rückenzwang, ganz erheblich begünstigen. Der Kissensattel ist der vollkommenste Dressursattel, und empfiehlt sich zu obigem Zweck noch dadurch ganz besonders, daß man für unbrauchbar erklärte Bocksättel dazu benutzen und mit sehr unbedeutenden Kosten Kissensättel daraus herstellen kann. Er wird bei Versuchen auf Remonten, wie auf allen difficilen Pferden seine Nützlichkeit bewähren.

Wenn die obige Erörterung ergab, daß ein festes Sattelsystem schon in Hinsicht der Stellung der Last ungleichmäßig trägt, so folgt dasselbe in Hinsicht auf das Verhalten der Unterlage der Trachten, nämlich des Pferderückens. Von diesem werden beim Reiten Biegungen nach der Seite und nach unten gefordert, erstere bei den Lektionen mit Rippenbiegung (Seitengängen und Galopp), letztere bei verstärkten Gangarten (starkem Trab und Carrière). Will aber der Rücken diese verände-

ten Formen unter den unnachgiebigen Trachten annehmen, so stößt er sich an einzelnen Punkten an dieselben, und diese Punkte tragen dann die Last allein; so bei Rippenbiegung rechts, wo der Rücken sich wie d e in Fig. 6. krümmt, die Punkte a b' c, bei Rippenbiegung links a' b c', bei starken Gangarten a a' c c'.

Fig. 6.



Dies ist dem Pferde wiederum unbequem, es widerstrebt den geforderten Biegungen, die Dressur wird erschwert. Der Kissensattel dagegen folgt vermöge seiner Nachgiebigkeit allen Formen des Rückens, erleichtert dem Pferde die geforderten Biegungen und fördert die Dressur auch in dieser Hinsicht.

4) Bei starken Anforderungen an Reiter und Pferd erhöht er durch seine Bequemlichkeit die Leistungsfähigkeit beider und konservirt sie.

5) Er rutscht nicht nach vorn, während der Bocksattel, namentlich in starken Gangarten fast regelmäßig rutscht, weil er unten glatte Flächen, vorn stark nach oben geschweifte Trachtenkanten und einen hohen Reitersitz hat, so daß bei der momentan verlangsamten Bewegung während des Aufsetzens der Vorderfüße, Reiter und Sattel, die innehabende Schnelligkeit beibehaltend, sehr leicht nach vorn schieben, und dann die Schultern in ihrer Thätigkeit belästigt und die Vorhand beschwert wird. Der Kissensattel ist unten rauh, niedrig, ohne vorn aufgeschweifte Trachtenkanten, und bleibt daher liegen, wohin er gelegt wird.

6) Bei einem Vergleich in Hinsicht auf den Campagnegebrauch, ist zunächst die Frage wichtig, welcher Sattel mehr gegen Drucke sichert. Ihre nächste Ursache liegt in dem bei ermüdenden Märschen vorkommenden, auf einer Seite hängenden Sitz des Reiters. Der Bocksattel liegt dann mit den Trachtenkanten dieser Seite stärker auf und erzeugt Drucke. Der Kissensattel hat keine harten Kanten, welche drücken könnten.

Eine weitere Ursache ist der veränderte Futterzustand. Nach wenigen Wochen von Strapazen und Märschen nehmen erfahrungsmäßig die Pferde bedeutend ab, und die Bocksättel fallen dann durch, sie tragen

auf den inneren Kanten und erzeugen hier sehr gefährliche Drucke. Der Kissensattel liegt auf dem mageren Pferde eben so passend wie auf dem dicken.

7) In Hinsicht auf die andern Eigenschaften eines guten Campagnesattels: Dauerhaftigkeit und gute Anbringung des Gepäcks, spricht eine im schleswigschen Feldzug stattgehabte Erprobung des Kissensattels sehr zu seinen Gunsten*).

8) In Hinsicht auf Einfachheit des Materials hat der Kissensattel

---

*) Ein Kavallerieoffizier sagt über seine diesfallsigen Erfahrungen in Nr. 17 der Militairischen Blätter von 1865:

„Der Kissensattel."

„. . . . Der Verfasser dieser Zeilen hat den Sattel in seinen verschiedenen Konstruktionen 3 Jahre hindurch auf das Gründlichste, mit der größten Unparteilichkeit geprüft und während dieser Zeit ohne Ausnahme seine Pferde nur unter solchen Sätteln geritten. Nachtheile sind ihm dabei keine bekannt geworden, dagegen haben sich alle die früher in diesem Blatte aufgeführten Vortheile als wahr und richtig erwiesen. Während der Campagne in Schleswig hat der Sattel seine dreijährige Probezeit auf das Vortrefflichste bestanden. Reparaturen daran, von irgend welchem Belang kamen nicht vor, obwohl er gerade in der Kriegszeit oft nicht sorgfältig behandelt wurde. Seine gute Lage auf dem Pferderücken ist dieselbe geblieben und ein Drücken oder Schwellen hat niemals stattgefunden. Der Sattel war in Schleswig stets kriegsmäßig ajustirt. In dem Sitzkissen befanden sich ein Paar Beinkleider und etwas Wäsche, am Hinterzwiesel ein Paletot oder Regenmantel, — mit dem Mantelriemen befestigt der Futtersack (Kriegsration), die Packtaschen hatten die Form derjenigen für die Mannschaften und ihr Gewicht war nur um ein wenig geringer. Der Sitz blieb dabei ein angenehmer und bequemer und eine Ermüdung und Abspannung der Muskeln konnte selbst bei den forcirtesten Märschen nicht bemerkt werden."

„. . . Jedem sich hierfür Interessirenden ist Verfasser sehr gern bereit, noch Näheres hierüber mitzutheilen, besonders über die eminenten Vortheile, welche der Sattel bei der Dressur bietet und die wirklich überwiegend praktischen Resultate, welche hierbei gegen andere Sattelkonstruktionen erzielt werden . . ."

v. B.

Auch beim 2. Rheinischen Husaren-Regiment Nr. 9 hat der Kissensattel bei der Remontedressur, namentlich bei Pferden mit Rückenzwang, gute Resultate ergeben. Er hat viele Gönner unter den Offizieren der Armee gefunden und sich in den ca. $1\frac{1}{2}$ Jahren, seitdem er bekannt geworden, schon in ca. 60 Exemplaren verbreitet. Auf einzelnen sind bedeutende Marschstrecken, ohne dabei hervortretende Unbequemlichkeiten und Nachtheile zurückgelegt worden.

(Der Verfasser.)

überwiegende Vortheile. Die Verschiedenheit der Pferderücken nöthigt die Truppen, fünf Nummern Sattelböcke, bei der Kavallerie mit je 2 Unterabtheilungen, im Ganzen 10 Sorten zu halten. Der Kissensattel paßt auf alle Pferde und beseitigt dieses komplizirte Material.

9) Er ist in seinen Theilen einfacher als der Bocksattel. Der Sitzriemen des letzteren nebst Schnürriemen, die kleinen Satteltaschen, der Untergurt und dessen Strippe: Alles dies bildet hier nur einen einzigen und darum solideren Theil, das zu den Seiten in die Gurtstrippen (oder Untergurttheile) auslaufende Sitzleder. Es ist damit eine größere Sicherheit gegen die Unannehmlichkeiten des Reißens einzelner Theile vorhanden.

10) Der Kissensattel kann ohne Woilach gebraucht werden, ohne Gefahr zu drücken, was oft wegen der Hitze, die dieser erzeugt, und bei andern Gelegenheiten vortheilhaft sein kann.

11) Er gestattet eine tiefere Führung als der Bocksattel bisheriger Konstruktion.

Der Kissensattel würde somit nach allen Richtungen unter großen Vortheilen den Bocksattel ersetzen. Er vereinigt die Vorzüge eines guten Bahnsattels mit denen eines guten Campagnesattels, und ist allen andern Sätteln, einschließlich der Pritsche voranzustellen. Bei letzterer werden die Nachtheile der festen Sattelgestelle zwar durch das Polster, sowie ihre Kürze gemildert, sie bleibt jedoch immer für Pferd und Reiter weniger angenehm und vermittelnd, und kann als Campagnesattel wegen mangelnder Päckereivorrichtungen nicht in Betracht kommen *).

---

*) Der Sattlermeister Sperling in Neiße liefert Bocksättel mit eisernen Zwieseln obiger Konstruktion, sowie Kissensättel in empfehlenswerther Qualität.

XVI.

Organisation der Königlich Italienischen Artillerie- im Kriege

laut Königlichem Dekrete vom 20. Mai 1864.

(Giornale militare 1864 pag. 309 und Giornale d'Artiglieria 1864 pag. 176.)

---

1. Die Artillerie liefert im Kriege dem Heere:

a) 8pfdge gezogene Fuß-Batterien (Batteria di battaglia),

b) 8pfdge gezogene Reitende Batterien (Batteria a cavallo),

c) 16pfdge gezogene Positions-Batterien,

d) 5½pfdge gezogene Gebirgs-Batterien,

e) Artillerie-Parks für die Armeekorps, die Positions- und die Gebirgs-Batterien,

f) Brückentrains für die Armeekorps,

g) Reserve-Brückentrains.

2. Diese einzelnen Theile sind den Divisionen, den Armeekorps aus der allgemeinen Reserve zugewiesen.

3. Jeder Infanterie-Division werden gewöhnlich 3 Fußbatterien zugetheilt.

4. Die Kavallerie-Division erhält die beiden reitenden Batterien attachirt.

5. Für jedes Armeekorps wird, außer den den respektiven Divisionen zugetheilten Batterien, ein Artillerie-Park und ein Brückentrain gebildet.

6. Die übrigen Theile der Artillerie, welche sich bei dem Heere befinden, formiren eine allgemeine Artillerie-Reserve.

7. Je nach den Operationen, zu welchen ein Armeekorps berufen wird, werden ihm von der allgemeinen Artillerie-Reserve solche Abtheilungen Artillerie zugetheilt, welche für diese Operationen vorzugsweise geeignet sind, und bilden dieselben dann für die Zeit, während welcher sie den Armeekorps attachirt sind, die Artillerie-Reserve dieses Letzteren.

8. Die kommandirenden Generale der Armeekorps sind ermäch-

den unter ihrem Kommando stehenden Divisionen nur je 2 Batterien zuzutheilen und aus den disponibel werdenden Batterien eine Artillerie-Reserve zu bilden, andererseits sind sie aber auch befugt, zeitweise den Divisionen Theile von den unter 7. genannten Artillerie-Abtheilungen, so wie einen Theil des Brückentrains zuzuweisen.

9. Unter dem Befehl des Generals en chef des Heeres wird die obere Leitung des Dienstes der Artillerie bei dem Heere einem höheren Offizier anvertraut.

Die Zusammensetzung des Stabes dieses oberen Artillerie-Kommandos ist aus Tabelle 1 ersichtlich.

10. Bei jedem Armeekorps befindet sich ein Kommandeur der Artillerie des Armeekorps. Die Zusammensetzung seines Stabes ergiebt sich aus Tabelle 2.

11. Bei jeder Division besteht ein Kommandeur der Artillerie dieser Division, dessen Stab die in Tabelle 3 angegebene Zusammensetzung erhält.

In dem unter 8. vorgesehenen Falle werden die Batterien, welche die Reserve des Armeekorps bilden, unter einem wie oben angeführt zusammengesetzten Kommando vereinigt, zu dessen Bildung das erforderliche Personal und Material von dem Kommando der Artillerie des Armeekorps (Tabelle 2) entnommen wird.

12. Für die Batterien der allgemeinen Artillerie-Reserve besteht ein Kommando in der Zusammensetzung nach Tabelle 4.

13. Die Fuß-, Positions- und Gebirgsbatterien der allgemeinen Artillerie-Reserve werden in Brigaden zu 2 oder mehr Batterien formirt.

Diese Brigaden werden, wenn deren mehr als 3 vorhanden sind, in 2 Abtheilungen (Compartimenti) geschieden und als 1. und 2. Abtheilung der Batterien der allgemeinen Artillerie-Reserve benannt.

In jeder dieser Abtheilungen werden die Brigaden numerirt und bezeichnet als 1., 2., 3. u. s. w.; jede derselben erhält ein Kommando in gleicher Zusammensetzung wie das der Artillerie einer Division (Tabelle 3).

14. Die Reserve-Brückentrains bilden mit dem betreffenden Personal einen Theil der allgemeinen Artillerie-Reserve; für dieselbe besteht aber ein besonderes Kommando der Pontonniere in der aus Ta-

belle 6 ersichtlichen Zusammensetzung, welches gewöhnlich mit dem oberen Kommando der Artillerie vereinigt bleibt.

15. Die Mannschaften und Pferde, die für die verschiedenen Kommandos erforderlich sind, werden von den Depot-Kompagnien und Depot-Batterien der Artillerie-Regimenter gestellt.

16. Jede Fuß-, reitende-, Positions- und Gebirgs-Batterie zerfällt in den manövrirenden Theil (batteria di manovra) und eine Munitions-Kolonne (colonna di munizioni).

17. Die Zusammensetzung des Materials einer Fuß-, reitenden- und Positions-Batterie ist in Tabelle 7 angegeben.

18. Der Dienst sowohl bei der manövrirenden Batterie, sowie bei der Munitions-Kolonne einer jeden Fuß-, Positions- und reitenden Batterie wird von dem Personal einer Fußbatterie der Feld-Artillerie-Regimenter für die beiden Ersteren und einer reitenden Batterie für die letzte in der aus Tabelle 8 ersichtlichen Vertheilung ausgeführt.

19. Die Zusammensetzung des Materials einer Gebirgs-Batterie ist in Tabelle 9 enthalten.

20. Eine Gebirgs-Batterie wird durch eine Kompagnie der Festungs-Artillerie-Regimenter bedient, der die erforderlichen Pferde und Maulthiere zugetheilt werden.

Die Zusammensetzung und Stärke einer Festungs-Artillerie-Kompagnie zum Dienst einer Gebirgs-Batterie und ihre Vertheilung auf die manövrirende Batterie und die Munitions-Kolonne ergeben sich aus Tabelle 10.

21. Jede Batterie, gleichviel ob Fuß-, reitende-, Positions- oder Gebirgs-Batterie, führt, wenn sie isolirt ist, ihre Munitions-Kolonne mit sich und befehligt der Batterie-Kommandeur in diesem Falle die letztere direkt.

22. Wenn 2 oder mehr Batterien zu einer Division gehören oder die Reserve-Artillerie eines Armeekorps oder eine Brigade der allgemeinen Artillerie-Reserve bilden, werden die Munitions-Kolonnen von den resp. manövrirenden Batterien abgesondert und gemeinschaftlich unter das Kommando des in Tabelle 2 und 3 aufgeführten Hauptmanns gestellt.

23. Die Vereinigung von 2 oder mehr Munitions-Kolonnen unter dem Kommando eines Hauptmanns bildet einen Artillerie-Park.

Die in dieser Weise formirten Artillerie-Parks werden von einander durch die Bezeichnung des Truppenkorps, zu dem sie gehören, unterschieden, z. B.

Artillerie-Park der 1. (2., 3.) Division,

oder der Kavallerie-Division,

Artillerie-Park der Reserve des 1. (2., 3.) Armeekorps,

Artillerie-Park der 1. (2., 3.) Brigade der 1. oder 2. Abtheilung der Batterien der allgemeinen Artillerie-Reserve.

24. Die allgemeinen Artillerie-Parks der Armeekorps werden bezeichnet:

Allgemeiner Artillerie-Park des 1. (2., 3.) Armeekorps.

25. Jeder allgemeine Artillerie-Park der Armeekorps besteht aus so viel Sektionen als sich Divisionen bei den betreffenden Armeekorps befinden.

26. Die verschiedenen Sektionen, aus denen ein allgemeiner Artillerie-Park der Armeekorps besteht, sind in Personal und Material gleichmäßig zusammengesetzt, wie sich dies aus Tabelle 11 und 12 ergiebt.

27. Die Bespannung dieser Sektionen geschieht zum größeren Theile durch Requisitionsgespanne (con treno borghese), doch wird jeder Sektion ein Detachement des Militairtrains zugewiesen.

28. Für jeden allgemeinen Park der Armeekorps wird ein Kommando gebildet, dessen Zusammensetzung nach der Anmerkung zu Tabelle 12 erfolgt.

29. Wenn eine Sektion des allgemeinen Artillerie-Parks der Armeekorps abgesendet ist, so steht sie in Bezug auf Personal und Material unter den direkten Befehlen des betreffenden Kommandeurs, welcher seinerseits von dem Kommandeur der Artillerie der Division, für die die Sektion bestimmt ist, abhängig ist.

30. Für jede Positions- und Gebirgs-Batterie besteht eine Reserve-Kolonne, deren Zusammensetzung an Material und Personal in Tabelle 13 und 14 angegeben ist.

31. Werden eine oder mehrere Positions- oder Gebirgs-Batterien einem Armeekorps zugetheilt, so treten die resp. Reserve-Kolonnen zu dem allgemeinen Park des Armeekorps hinzu.

Wenn aber die genannten Batterien zur Bildung einer Reserve-

Artillerie bestimmt sind, werden ihre Reserve-Kolonnen zu einem allgemeinen Park der Positions- und Gebirgs-Batterien zusammengezogen.

32. Die Zusammensetzung des Materials eines Armeekorps-Brückentrains erhellt aus Tabelle 15. Zu seinem Dienst wird das in Tabelle 16 aufgeführte Personal bestimmt.

33. Die Zusammensetzung des Materials und Personals eines Reserve-Brückentrains ist aus Tabelle 17 und 18 zu ersehen.

34. Die Ausrüstung mit Artillerie-Munition und Patronen, welche die einzelnen Batterien, die Sektionen des allgemeinen Parks der Armeekorps und die Reserve-Kolonnen der Positions- und Gebirgs-Batterien führen, ist in den Anmerkungen der verschiedenen Tabellen über die Zusammensetzung des Materials angegeben.

Diese Angaben basiren auf folgenden Ansätzen:

Der gezogene 8pfder führt in der Protze 60 Schuß, davon 50 Granaten und 10 Kartätschen.

Der gezogene 16pfder führt in der Protze 24 Schuß, davon 22 Granaten und 2 Kartätschen.

Die Vorrathslaffete führt in der Protze dieselbe Schußzahl wie die Protze des betreffenden Geschützes.

Der 8pfdge Munitionswagen führt 140 Schuß, davon 114 Granaten und 26 Kartätschen.

Der 16pfdge Munitionswagen führt 72 Schuß, davon 60 Granaten und 6 Kartätschen.

Der Patronenwagen führt 21,000 Patronen.

Der Munitionskasten (cofano da montagna di munizioni) des gezogenen $5^1/_2$pfders führt 10 Schuß, davon 9 Granaten und 1 Kartätsche.

Der Gebirgspatronenkasten enthält 900 Patronen.

Tabelle 1.

Zusammensetzung des Oberkommandos der Artillerie des Heeres.

	Offiz.	Mannsch.	Pferde.	Wagen.
Kommandeur (General)	1	—	—	—
Chef des Stabes (Oberst oder Oberstlieutenant)	1	—	—	—

	Offiz.	Mannsch.	Pferde.	Wagen.
Stabsoffiziere (zur Verwendung) . .	2	—	—	—
Hauptleute (zur Verwendung) . . .	3	—	—	—
Subalternoffiziere	3	—	—	—
Unteroffiziere	—	3	—	—
Corporale	—	4	—	—
Beschlagschmied (Maniscalco) . . .	—	1	—	—
Sattler	—	1	—	—
Kanoniere	—	30	—	—
Dienstpferde { Reit-	—	—	9	—
Dienstpferde { Zug-	—	—	18	—
Feldschmiede (fucina da batteria) für das Personal	—	—	—	1
Wagen für den Transport der Akten ꝛc.	—	—	—	1
Batteriewagen (carri da batteria) für den Transport der Bagage, Lebensmittel und Fourage	—	—	—	2
Summa. .	10	39	27	4

Tabelle 2.

Zusammensetzung des Kommandos der Artillerie eines Armeekorps.

	Offiz.	Mannsch.	Pferde.	Wagen.
Kommandeur (Oberst oder Oberstlieutenant)	1	—	—	—
Major	1	—	—	—
Hauptleute	2	—	—	—
Subalternoffiziere	1	—	—	—
Unteroffiziere	—	2	—	—
Corporale	—	2	—	—
Kanoniere	—	15	—	—
Dienstpferde { Reit-	—	—	7	—
Dienstpferde { Zug-	—	—	10	—
Feldschmiede (fucina da batteria) . .	—	—	—	1
Wagen zum Transport der Akten und Bagage	—	—	—	1
Summa. .	5	19	17	2

Vorschrift. 2. Jede Stelle von Bremen darf Kaufmannsgüter nur in Gemäßheit der Vorschriften dieses Gesetzes und der Ausführungsbestimmungen des Senats einführen.

§ 2. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 3. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 3. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 4. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 4. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 5. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 5. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 6. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 6. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 7. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 7. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 8. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 8. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 9. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 9. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 10. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 10. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 11. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 11. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 12. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 12. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 13. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 13. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 14. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 14. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 15. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 15. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 16. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 16. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 17. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 17. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 18. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 18. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 19. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 19. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 20. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 20. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 21. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 21. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 22. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 22. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 23. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 23. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 24. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 24. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 25. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 25. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 26. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 26. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 27. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 27. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 28. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 28. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 29. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 29. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 30. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 30. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 31. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 31. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 32. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 32. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 33. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 33. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 34. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 34. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 35. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 35. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 36. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 36. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 37. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 37. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 38. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 38. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 39. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 39. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 40. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 40. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 41. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 41. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 42. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 42. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 43. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 43. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 44. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 44. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 45. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 45. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 46. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 46. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 47. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 47. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 48. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 48. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 49. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 49. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 50. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 50. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 51. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 51. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 52. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 52. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 53. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 53. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 54. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 54. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 55. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 55. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 56. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 56. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 57. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 57. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 58. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 58. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 59. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 59. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 60. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 60. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 61. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 61. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 62. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 62. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 63. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 63. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 64. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 64. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 65. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 65. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 66. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 66. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 67. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 67. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 68. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 68. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 69. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 69. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 70. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 70. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 71. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 71. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 72. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 72. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 73. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 73. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 74. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 74. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 75. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 75. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 76. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 76. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 77. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 77. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 78. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 78. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 79. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 79. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 80. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 80. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 81. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 81. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 82. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 82. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 83. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 83. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 84. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 84. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 85. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 85. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 86. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 86. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 87. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 87. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 88. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 88. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 89. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 89. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 90. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 90. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 91. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 91. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 92. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 92. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 93. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 93. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 94. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 94. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 95. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 95. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 96. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 96. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 97. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 97. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 98. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vorübergehend zum Zwecke der Ausbesserung eingehen.

§ 98. Ausnahmen von der Vorschrift.

Vorschrift. 99. Ausgenommen von der Vorschrift des § 1 sind ferner:

1. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur durchgeführt werden, ohne daß sie daselbst in den Verkehr kommen;
2. Kaufmannsgüter, welche in Bremen nur vor

Tabelle 4.

Zusammensetzung des Kommandos der Batterien der allgemeinen Artillerie-Reserve.

	Offiz.	Mannsch.	Pferde.	Wagen.
Kommandeur (General oder Oberst) .	1	—	—	—
Hauptleute (zur Verwendung) . . .	2	—	—	—
Subalternoffiziere	1	—	—	—
Unteroffiziere	—	2	—	—
Corporale	—	2	—	—
Kanoniere	—	12	—	—
Dienstpferde { Reit-	—	—	4	—
Dienstpferde { Zug-	—	—	4	—
Batteriewagen (für Personal) . . .	—	—	—	1
Summa. .	4	16	8	1

Anmerkung. Wenn die Batterien der allgemeinen Artillerie-Reserve nicht in Abtheilungen eingetheilt sind, treten zu dem Personal noch hinzu:

1 Bataillonsarzt,
2 Thierärzte,
3 Burschen.

Tabelle 5.

Zusammensetzung des Kommandos einer Abtheilung der Batterien der allgemeinen Artillerie-Reserve.

	Offiz.	Mannsch.	Pferde.	Wagen.
Kommandeur (Oberst oder Oberstlieut.)	1	—	—	—
Hauptmann (zur Verwendung) . .	1	—	—	—
Subalternoffiziere	1	—	—	—
Bataillonsarzt	1	—	—	—
Thierärzte	2	—	—	—
Unteroffiziere	—	2	—	—
Corporale	—	2	—	—
Kanoniere	—	12	—	—
Dienstpferde { Reit-	—	—	4	—
Dienstpferde { Zug-	—	—	4	—
Batteriewagen (für Personal) . . .	—	—	—	1
Summa. .	6	16	8	1

Tabelle 6.

Zusammensetzung des Kommandos der Pioniere.

	Offiz.	Mannsch.	Pferde.	Wagen.
Kommandeur (Oberst oder Oberstlieutenant)	1	—	—	—
Hauptmann	1	—	—	—
Subalternoffiziere	1	—	—	—
Unteroffiziere	—	2	—	—
Corporale	—	1	—	—
Pontonniere	—	9	—	—
Dienstpferde { Reit-	—	—	3	—
Dienstpferde { Zug-	—	—	4	—
Wagen zum Transport der Bagage und Akten	—	—	—	1
Summa	3	12	7	1

Tabelle 7.

Material einer Fuß-, reitenden und Positions-Batterie.

Manövrirende Batterie.	Fuß- Batterie.	Reitende Batterie.	Positions-Batterie.
16pfdge gezogene Geschütze	—	—	6
8pfdge gezogene Geschütze	6	6	—
Munitionswagen für gezogene 16pfder	—	—	4
Munitionswagen für gezogene 8pfder	4	4	—
Vorrathslaffeten	1	1	1
Feldschmiede (Fucina da campagna)	1	1	1
Batteriewagen für Personal (carri da batteria)	2	3	2
Summa Fahrzeuge der manövrirenden Batterie	14	15	14
Munitions-Kolonne.			
Munitionswagen für gezogene 16pfder	—	—	6
Munitionswagen für gezogene 8pfder	2	2	—
Patronenwagen	4	2	—
Batteriewagen (carri) für Personal	1	1	1
Summa der Fahrzeuge der Munitions-Kolonne	7	5	7
Summa der Fahrzeuge der ganzen Batterie	21	20	21

Anmerkungen. 1. Jede Fußbatterie (einschließlich der Munitions-Kolonne) ist mit 1260 Schuß, also mit 210 Schuß per Geschütz versehen, von denen 173 Granaten 37 Kartätschen.

Sie führt außerdem 84,000 Patronen mit sich, d. h. 25 Patronen für jeden Infanteristen und 50 für jeden Bersaglieri in der Voraussetzung, daß jede Division 3 Fußbatterien besitzt und eine Stärke von 8000 Mann Infanterie mit Gewehren und von 1000 Bersaglieri mit Karabinern hat.

2. Jede reitende Batterie ist mit einer gleichen Schußzahl für Artillerie wie eine Fußbatterie versehen und führt außerdem 42,000 Patronen mit sich.

3. Jede Positions-Batterie ist mit 888 Schuß, also mit 148 Schuß per Geschütz versehen, von denen 136 Granaten und 12 Kartätschen; Patronen führt sie nicht mit.

Tabelle 8.

Personal einer Fuß-, reitenden und Positions-Batterie.

	Batterie.			
	Fuß- und Positions-		reitende	
	manövrirende Batterie.	Munitions-Kolonne.	manövrirende Batterie.	Munitions-Kolonne.
Hauptmann . . .	1	—	1	—
Subalternoffiziere .	2	1	2	1
Summa Offiziere	3	1	3	1
	4		4	
Fouriere	1	—	1	—
Sergeanten . . .	5	1	5	1
Corporal-Fouriere .	1	—	1	—
Corporale	11	5	12	4
Trompeter . . .	2	1	2	1
Hufschmied . . .	1	—	1	—
Sattler	1	—	1	—
Kanoniere	103	54	137	44
Summa	125	61	160	50
	186		210	
Pferde	98	40	167	33
	138		200	

Tabelle 9.

Material einer Gebirgs-Batterie.

	Manövrirende Batterie.	Munitions-Kolonne.	Summa.
5½pfdge gezogene Geschütze . .	6	—	6
Gebirgslaffeten mit Gabelbeichseln	7	—	7
Kasten zu Artillerie-Munition . .	48	42	90
Kasten zu Patronen	—	30	30
Kasten zur Gebirgsschmiede . . .	2	—	2
Kasten zu Zubehör u. s. w. . .	10	4	14

Anmerkungen. Eine Gebirgs-Batterie ist einschließlich der betreffenden Munitions-Kolonne mit 900 Schuß, d. h. mit 150 Schuß per Geschütz ausgerüstet, von denen 135 Granaten und 15 Kartätschen. Sie führt außerdem 27,000 Patronen mit sich, so daß 7 Patronen auf den Infanteristen und 14 Patronen auf den Bersagliere in der Voraussetzung kommen, daß eine Batterie zu einer Brigade in der Stärke von 3000 Mann Infanterie mit Gewehren und 500 Bersaglieri mit Karabinern gehört.

Tabelle 10.

Personal einer Festungs-Artillerie-Kompagnie, bestimmt für den Dienst einer Gebirgs-Batterie.

	Manövrirende Batterie.	Munitions-Kolonne.
Hauptmann	1	—
Subalternoffiziere	2	1
Summa Offiziere .	3	1
	4	
Fourier	1	—
Sergeanten	4	2
Corporal-Fourier	1	
Corporale	8	4
Trompeter	2	1
Beschlagschmied	1	—

	Manövrirende Batterie.	Munitions-Kolonne.
Sattler	1	—
Kanoniere (Bedienung und Maulthierführer) .	112	63
Summa .	130	70
	200	
Maulthiere zum Tragen	55	45
	100	

Tabelle 11.

Material einer Sektion des allgemeinen Artillerie-Parks eines Armee-Korps.

Vorrathslaffeten für gezogene 8Uder . .	2
Munitionswagen für gezogene 8Uder . .	10
Patronenwagen	12
Feldschmiede	1
Batteriewagen (für Material)	1
(für Personal)	4
Summa der Fahrzeuge	30

Anmerkungen. Eine Sektion des allgemeinen Artillerie-Parks eines Armee-Korps transportirt im Ganzen 1520 Schuß für Geschütze und 252000 Patronen, d. h. 85 Schuß pro Geschütz, 22 Patronen für jeden Infanteristen und 50 Patronen für jeden Bersagliere unter der Voraussetzung, daß jede Division 3 Fußbatterien mit gezogenen 8Udern besitzt und eine Stärke von 8000 Mann Infanterie mit Gewehren und 1000 Bersagliere mit Karabinern hat.

Tabelle 12.

Personal des zum Dienst einer Sektion des allgemeinen Artillerie-Parks eins Armee-Korps bestimmten Detaschements.

	Artillerie		Train	
	Festungs-	Handwerks-	Militair-	bürgerlicher
Subalternoffizier .	1	—	—	—
Sergeanten . . .	2	—	1	—
Korporale . . .	4	—	1	—

		Artillerie		Train	
		Festungs-	Handwerks-	Militair-	bürgerlicher
Trompeter . . .		1	—	—	—
Kanoniere . . .		48	3	—	—
Trainsoldaten . .		—	—	16	—
Summa der Mannschaft		55	3	18	—
Dienstpferde	Reit-	—	—	2	—
	Zug-	—	—	24	110
				26	110

Anmerkungen.

1. Zu den Miethsgespannen gehören so viel Fuhrknechte, als erforderlich sind, um die 55 Paare derselben zu pflegen u. s. w.
2. Die Wagen sind sämmtlich mit 2 Pferdepaaren bespannt.
3. Jedem Armee-Korps kann ein Hauptmann der Artillerie und ein Beamter des Rechnungswesens des Artilleriematerials mit ihren Burschen attaschirt werden; der Erstere zur Uebernahme des Kommandos des allgemeinen Artillerie-Parks des Armee-Korps, der sich aus so viel Sektionen bildet, als das Korps Divisionen hat, der Letztere zur Unterstützung des Hauptmanns in Bezug auf das Rechnungswesen des Parks.

Tabelle 13.

Material und Personal der Reserve-Kolonne der Positionsbatterie.

Material:	Vorrathslaffete zu gezogenen 16Pfdern . . .	1
	Munitionswagen	8
	Batteriewagen (für Personal)	1
	Summa der Wagen	10

		Festungsartillerie	bürgerlicher Train
Personal:	Sergeanten	1	—
	Korporale	1	—
	Kanoniere	10	—
	Zugpferde	—	44
	Summa	12	44

Anmerkungen. 1. Der bürgerliche Train liefert die erforderlichen Fuhrknechte.

2. Die Fahrzeuge sind sämmtlich mit 2 Pferdepaaren bespannt.
3. Für jede 2 oder 3 dieser Kolonnen, welche vereinigt werden, treten hinzu:
   - 1 Subalternoffizier der Artillerie, der das Kommando übernimmt,
   - 1 Trompeter der Festungs-Artillerie,
   - 3 Kanoniere der Handwerks-Kompagnie (1 Eisen-, 2 Holzarbeiter),
   - 1 Feldschmiede,
   - 3 Pferdepaare des bürgerlichen Train mit den erforderlichen Fuhrknechten.
4. Wenn 6 oder mehr solcher Kolonnen in einem allgemeinen Park vereinigt werden, treten noch hinzu:
   - 1 Hauptmann der Artillerie zur Uebernahme des Kommandos,
   - 1 Beamter des Rechnungswesens des Artilleriematerials.
5. Jede Reserve-Kolonne der Batterien ist mit 600 Schuß für gezogene 16Pfder ausgerüstet, oder mit 100 Schuß per Geschütz, von denen 92 Granaten und 8 Kartätschen. Patronen führt sie nicht mit.

Tabelle 14.

Material und Personal der Reserve-Kolonne einer Gebirgsbatterie.

Material:	Munitionswagen zu gezogenen 5 1/3 Pfdern . .	2
	Patronenwagen	6
	Wagen für Personal	1
	gezogene 5 1/3 Pfder mit Laffete zur Reserve . .	1
	Summa der Fahrzeuge	10

		Festungs-artillerie.	bürgerlicher Train.
Personal:	Sergeanten	1	—
	Korporale	1	—
	Kanoniere	10	—
	Zugpferde	—	44
	Summa	12	44

Anmerkungen. 1. Der bürgerliche Train liefert die erforderlichen Fuhrknechte.

2. Die Fahrzeuge werden sämmtlich mit 2 Pferdepaaren bespannt.

3. Wenn 2 oder mehr dieser Kolonnen zu einem allgemeinen Park vereinigt werden, treten hinzu:

   1 Subalternoffizier der Artillerie zur Uebernahme des Kommandos,

   1 Trompeter der Festungs-Artillerie,

   3 Kanoniere der Handwerkskompagnien (1 Eisen-, 2 Holzarbeiter),

   1 Feldschmiede.

   3 Pferdepaare des bürgerlichen Train mit den erforderlichen Fuhrknechten.

4. Jede Reservekolonne einer Gebirgsbatterie ist mit 540 Schuß oder 90 Schuß per Geschütz, von denen 81 Granaten und 9 Kartätschen, ausgerüstet. Die Kolonne führt außerdem 160000 Patronen mit sich, so daß 40 Patronen auf den Infanteristen und 80 Patronen auf den Bersagliere kommen, unter der Voraussetzung, daß eine einzige Batterie zu einer Infanterie-Brigade gehört und diese 3000 Mann Infanterie mit Gewehren und 500 Bersagliere mit Karabinern stark ist.

Tabelle 15.

Material einer Brückenequipage eines Armee-Korps.
(100 Meter Brückenlänge).

Wagen da cavalletti	8
Wagen da travicelle	16
Batteriewagen (für Personal)	2
Feldschmiede (für Brückenmaterial)	1
Summa der Fahrzeuge	27

Tabelle 16.

Personal zum Dienst bei einer Brückenequipage eines Armee-Korps.

	Artillerie (Pontonniere).	Militair-Train.
Hauptmann oder Premierlieutenant . . .	1	—

Kirchenfürsten	Archi-Diakonen	Archi-Presbyter	Archi-Priester
Patriarch	1	2	3
Primas	2	3	4
Metropolit	3	4	5
Archiepiskop	4	5	6
Bischof	5	6	7
Archimandrit	6	7	8
Abt	7	8	9
Archipresbyter	8	9	10
Archidiakon	9	10	11
Archipriester	10	11	12
Priester	11	12	13
Diakon	12	13	14
Subdiakon	13	14	15
Akolyth	14	15	16
Exorcist	15	16	17
Lector	16	17	18
Ostiarius	17	18	19

Erklärung. 1. Ist nun zu dem Grundstriche Nummer 1 der Strich Nummer 2 gezogen, so bedeutet dieser Strich den Grad, in welchem ein Cleriker in der Hierarchie steht. 2. Gezogen ist der Strich, wenn 1. Nummer Nummer 2 nicht berührt, 2. Nummer Nummer 1 nicht berührt.

3. Hierarchie (Schema für den 2. Kirchenvater Ägyptens).

Archi-Diakonen

Archi-Presbyter

Archi-Priester

	Mehrere Stimmen	Einzelne Stimmen
Gegenwärtig	1	1
Stimmenmehrheit	2	2
Beraten bei Abstimmung	3	3
Abstimmen	4	4
Beschluss	5	5
Wahl	6	6
Ernennung	7	7
Vorsitzender	8	8
Vorsitzender-Stellvertreter	9	9
Schriftführer	10	10
Beisitzer	11	11
Beamte des Vorstandes	12	12
Vorstand	13	13
Ausschuss	14	14
Kommission	15	15
Beamte des Ausschusses	16	16
Beamte der Kommission	17	17

Beamte des Ausschusses 16
Beamte der Kommission 17

Anhang. 1. Abtheilung. 1. Abschnitt. 1. Kapitel. 1. Abtheilung. 1. Abschnitt. 1. Kapitel. 1. Beispiel. Die

XVII.

Selbstwirkende Thorverschlüsse.

(Hierzu Tafel IX.)

Im Jahre 1852 wurden in Coblenz und später auch in andern Festungen, besonders in den Tambours, bei welchen ein eiliger Verschluß wünschenswerth sein kann, eiserne Gitterthore ausgeführt, welche die Eigenthümlichkeit hatten, daß jeder Flügel unabhängig vom andern geschlossen werden kann, und daß der Schluß in einer Spreitzstange besteht, welche zwischen einem Lastpunkt und dem Flügel knieförmig scharnirt, und diesen, wenn er um den Durchgang zu sperren, hereingeschwenkt ist, in beiden Richtungen festhält, ohne eines Thoranschlages oder einer sonstigen Schließvorrichtung zu bedürfen.

Da wo das Thor in einer Poterne oder in einem Thorwege angebracht ist, dessen Tiefe mehr als eine Flügelbreite beträgt, hatte die Vorrichtung geringe Schwierigkeit, weil die Kniespreitze bei geschlossenem Thor wagerecht liegt und bei einigermaßen lockerer Arbeit keiner besonderen Führung beim Oeffnen oder Schließen bedurfte.

In Fig. 1 und 2 ist diese Einrichtung bei geschlossenem und bei halb geöffnetem Thorflügel skizzirt.

Wo aber ein Stützpunkt in gleicher Höhe mit dem Angriffspunkt fehlt, und jener auf dem Fußboden genommen werden muß, während dieser in Schulterhöhe anzubringen ist, bedurfte es, damit die Spreitze nicht willkürlich umschlägt, einer Führung. Als solche benutzte man eine 6zöllige Drehscheibe, auf deren Peripherie sich die Strebe stützte. Weil dieselbe aber bei ihrem geringen Hebelsarm und ihrer Lage auf dem Boden durch Sand und Rost bald nicht mehr willig folgte, so traten Klemmungen ein, welche die Vorzüge des Verschlusses in den Hintergrund treten ließen.

In Fig. 3 und 4 ist das Wesen dieser Einrichtung skizzirt.

Im Nachstehenden soll gezeigt werden, wie eine bessere Führung der Kniespreitzen am Thorflügel selbst angebracht, und der ganzen Vorrichtung damit zugleich eine größere Steifigkeit gegeben werden kann.

Bei Thoren, deren Flügel geschlossen in einer Ebene liegen, ist es immer am rationellsten die Thorflügel beim Oeffnen einen Viertelkreis beschreiben zu lassen, weil dann die Arbeit des Oeffnens und Schließens ein Minimum ist und jedes Herumschwenken um mehr als einen Viertelkreis den Thorweg doch nicht weiter macht; wir nehmen deshalb auch nur dies an und geben die Bedingungen für die geometrische Linearkonstruktion, der die Eisenstärken dann nur noch anzufügen sind in folgendem.

Bei geschlossenem Thor müssen die beiden Glieder ab und bc der Strebe eine fast gerade, nur um ein weniges nach unten durchgeknickte Linie bilden — oder genauer gesprochen, der Kniepunkt b muß etwa einen Zoll unter eine gerade Linie fallen, welche den Stützpunkt a mit dem Angriffspunkt c verbindet.

Die Glieder müssen in einem solchen Längeverhältniß zu einander stehen, daß sie bei geöffnetem Thor eine beinahe senkrechte Stellung annehmen können. Was an der Senkrechten fehlt wird durch die Eisenstärken veranlaßt. Um diese Bedingung zu erfüllen muß der Stützpunkt am Ende des Viertelkreises liegen, den der herumschwenkende Flügel beschreibt, und über dessen Anfang der Angriffspunkt c liegt. Daraus bestimmt sich die Länge der Gesammtstrebe; ihr Kniepunkt b muß dieselbe so theilen, daß das mit dem Stützpunkt verbundene Glied a b minus dem zunächst des Angriffspunktes liegenden Glied gleich ist der Höhe cd des Angriffspunktes über dem Niveau des Stützpunktes. Liegen Stütz- und Angriffspunkt in einer Höhe, so sind daher beide Glieder gleich lang.

Damit das Stützglied ab und das Angriffsglied bc bei geschlossenem Thor, vor Anfang der Bewegung eine gerade Linie ac bilden, zu Ende der Bewegung aber beide in eine senkrechte Stellung af (Fig. 5.) kommen, müssen sie eine Führung erhalten, die sie nöthigt, jedes für sich einen Kegelmantel zu beschreiben, in welchen die beiden Glieder sowohl bei der strebenden als bei ihrer senkrechten Stellung fallen. Die Spitze des Kegels, dessen Mantel das Stützglied ab beschreibt, liegt im Stützpunkt a, seine Axe aber in einer Linie ah, welche gleiche Winkel fah

und bah bildet, sowohl mit der gestreckten Strebe ab als auch mit dem Loth af durch den Stützpunkt — und sich zeichnen läßt auf die Mauer des Thorwegs — oder genau gesprochen auf eine durch die Drehaxe mn des Thores und den Stützpunkt a gehende Ebene.

Die Spitze des Kegels, dessen Mantel das Angriffsglied bc beschreibt, liegt im Angriffspunkt c, seine Axe aber in einer auf die Thorfläche zu zeichnenden Linie cg, welche mit dem Loth ec und mit der gestreckten Strebe bc gleiche Winkel acg und ecg bildet.

Die Führungen gb und hc und die Strebeglieder, zu denen sie gehören, haben ihre Drehaxe in den entsprechenden Kegelaxen und bilden mit ihr unverschiebliche Dreiecke.

Man wird alsbald gewahr, daß nur das eine Glied einer solchen Führung bedarf, indem es dann schon selbst zugleich die Führung des andern übernimmt.

Alles dies ist zutreffend, sowohl wenn der Stütz- und der Angriffspunkt in einer Höhe, als wenn der Stützpunkt sich auf der Erde, der Angriffspunkt aber — was am passendsten ist — sich auf Schulterhöhe befindet.

Es ist gut für die Praxis, sich diese geometrischen Verhältnisse klar zu machen und zur Verdeutlichung für den Handwerker die wesentlichen Linien und Punkte aus Latten und Drahtstiften im natürlichen Maßstab zusammen zu heften. Es ist dann leicht die Maße zu nehmen und den Scharnirbolzen die rechte Richtung zu geben.

Wir fügen diesem einige Details in perspektivischer Ansicht bei, welche der Nachsicht bedürfen, da sie nicht nach der Natur gezeichnet werden konnten und zur Erreichung größerer Deutlichkeit auf Kosten genauer Maßangaben gewisse Einzelnheiten mehr hervorheben.

Fig. 6 stellt mit denselben Buchstaben wie die anderen Figuren bezeichnet in verkürzten Längen die Strebe mit ihrer Führung dar: wie sie an den Gitterstäben, sowie an dem Stützpunkt auf der Erde scharnirend befestigt ist. Hier ist die ansteigende Richtung des Scharnirbolzens durch die Linie ah, dort durch die Linie gc angedeutet. Die Führung gb endigt sich in einen Bolzen, der dem Knie b als Drehaxe dient. Um das Thor durch ein Vorhängeschloß schließen zu können dient das Loch p in der verlängerten Wange des Schlagbügels. Die breite Fläche der Strebeeisen liegt bei geschlossenem Thor nicht in einer senkrechten Ebene.

Fig. 7 ist ein in den Boden eingesetzter — hier zu klein gezeichneter Stein, in welchem die ungleich langen, zur Linie ah rechtwinklig gebogten Wangen des Scharnirs — gabelartig verbunden — eingebleit sind.

Fig. 8 zeigt die Befestigung des schräg gestellten Scharnirs für die Führung, sowie Fig. 9 dasselbe für das Angriffsglied. Die Richtung beider Scharnirbolzen fällt wie schon gesagt in eine Linie.

Fig. 10. Um das Thor, wenn es zugeworfen, nicht etwa durch einen durchgesteckten Hebel von außen öffnen zu können, kann der von selbst vorfallende Bügel qs angebracht werden; er dreht sich in r um zwei auf jeder Seite eingesetzte Niethbolzen, fängt sich oben gegen den Haken t und kann unten durch ein durch das Loch p zu steckendes Vorhängeschloß festgelegt werden. Der Haken t ist so konstruirt, daß er die Strebestange ac, ohne sie durch Schweißen oder Einsetzen und Löthen zu schwächen, umfaßt, sich oben gegen sie stützt, und durch einen schwachen Niet vor dem Verschieben bewahrt wird.

Fig. 11. Soll das Thor während des Friedens zwar geschlossen, aber auch von außen geöffnet werden können, so wird ein winkelförmig gebogenes Eisen mittels des Loches p und des Bolzens b an das Angriffsglied befestigt, und dient dann, um durch Hinabdrücken des Armes y den Kniepunkt b zu heben und so die Verstrebung aufzuheben. Ein Vorhängeschloß wird durch eine bei y und eine an einem Gitter anzubringende Oese angehangen.

Frankfurt a. M., November 1865.

A. v. Cohausen.

Inhalt.

		Seite
X.	Der Angriff auf die Befeſtigungen der Hafenſeite von Charleſton 1861 bis 1863. (Hierzu Taf. IV., V., VI.) . .	95
XI.	Ueber die chemiſche Zuſammenſetzung der Minengaſe . .	172
III.	Terraindefilementspläne. (Hierzu Taf. VII.) . . .	178
III.	Ueber die Ermittlung von Diſtanzen	181

Digitized by Google

Inhalt

	Seite
1. Die Bildungsbestrebungen in der Jetztzeit	1
2. Die Bedeutung der Bildung für das Leben. Über Bildung überhaupt	3
3. Die Bedeutung der Bildung für das Leben. Über Bildung überhaupt. Schluß	5
4. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	10
5. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	14
6. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	18
7. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	22
8. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	26
9. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	30
10. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	34
11. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	38
12. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	42
13. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	46
14. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	50
15. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	54
16. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	58
17. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	62
18. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	66
19. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	70
20. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	74
21. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	78
22. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	82
23. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	86
24. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	90
25. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	94
26. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	98
27. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	102
28. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	106
29. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	110
30. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	114
31. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	118
32. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	122
33. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	126
34. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	130
35. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	134
36. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	138
37. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	142
38. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	146
39. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	150
40. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	154
41. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	158
42. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	162
43. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	166
44. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	170
45. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	174
46. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	178
47. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	182
48. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	186
49. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	190
50. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	194
51. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	198
52. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	202
53. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	206
54. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	210
55. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	214
56. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	218
57. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	222
58. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	226
59. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	230
60. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	234
61. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	238
62. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	242
63. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	246
64. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	250
65. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	254
66. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	258
67. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	262
68. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	266
69. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	270
70. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	274
71. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	278
72. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	282
73. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	286
74. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	290
75. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	294
76. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	298
77. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	302
78. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	306
79. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	310
80. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	314
81. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	318
82. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	322
83. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	326
84. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	330
85. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	334
86. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	338
87. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	342
88. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	346
89. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	350
90. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	354
91. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	358
92. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	362
93. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	366
94. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	370
95. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	374
96. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	378
97. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	382
98. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	386
99. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	390
100. Die Bedeutung der Bildung für die Gemeinschaft. Über Bildung überhaupt. Schluß	394

Digitized by Google

Archiv

für

die Offiziere

der

Königlich Preußischen Artillerie-

und

Ingenieur-Korps.

Redaktion:

v. Neumann,
Generalmajor und Präses der Artillerie-Prüfungskommission.

v. Kirn,
Oberst-Lieutenant a. D.,
früher im Ing.-Corps.

Dreißigster Jahrgang. Sechzigster Band.

Mit drei Tafeln.

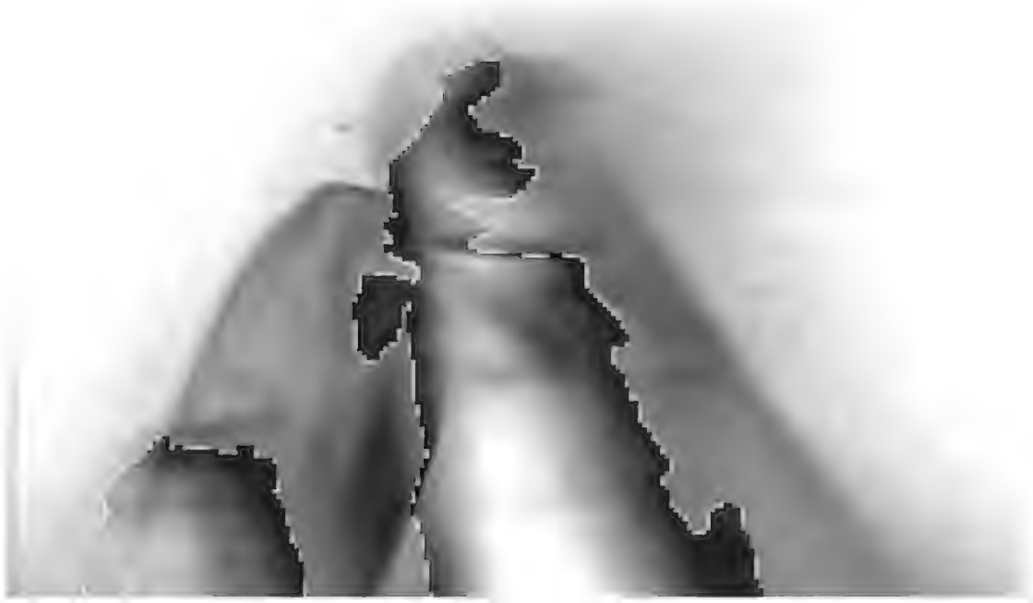
Berlin, 1866.

Druck und Verlag von E. S. Mittler und Sohn,
Kochstraße 69.

Digitized by Google

Inhalt des sechzigsten Bandes.

		Seite
I.	Der artilleristische Armirungs-Entwurf einer Festung . .	1
II.	Organisation der Königlich Italienischen Artillerie . . .	51
III.	Armstrong-Geschütze	89
IV.	Zur Geschichte der österreichischen Artillerie-Prüfungsschießen bei Molbauthein 1753	90
V.	Konstruktion eines Winkelmessers, welcher auf Grund einer gegebenen Standlinie die Entfernungen dritter Punkte unmittelbar und genau bestimmt. (Hierzu Taf. I)	95
VI.	Die Fabrikation schmiedeeiserner Geschützröhre durch Horatio Ames zu Falls Village, Connecticut, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika	105
VII.	Verwendung der Artillerie bei der Vertheidigung der Festungen — Organisation der Wälle — Anpflanzungen — Grundsätze für die artilleristische Armirung. (Hierzu Taf. II.)	119
VIII.	Eine Handschrift über Artillerie aus dem 14. Jahrhundert	148
IX.	Allgemeine Normen für die Einrichtung der Schießplätze für die Königlich Italienische Artillerie	185
X.	Die Feld-Artillerie, ihre Kriegsorganisation und Eintheilung im größeren Truppenverbande	191
XI.	Ueber das Vertikal-Feuer aus gezogenen Geschützen . .	234
XII.	Kasernen-Abtritte.	244
XIII.	Ueber Panzerschiffe und Panzerschießen	254
XIV.	Ueber Wurftafeln zu konstanten Fallhöhen und Flugzeiten	263
XV.	Bagger-Maschine, angewendet bei der Herstellung des Suez-Kanals. (Hierzu Tafel III.)	273
XVI.	Die Bildung eines Artillerie-Komitees in den vereinigten Staaten Nordamerikas	275



K·K·OE·
KRIEGS HAUPT
ARCHIV

I.

Der artilleristische Armirungs-Entwurf*) einer Festung.

Der Armirungs-Entwurf ist eine Zusammenstellung der Arbeiten und Geschäfte, welche die artilleristische Bewaffnung einer Festung verursachen, nebst der zugehörenden Berechnung der zur Ausführung dieser Arbeiten erforderlichen Materialien, Arbeitskräfte und Zeitdauer.

Da die Armirung jeden Platzes mit möglichster Oekonomie an Zeit und Arbeitskraft ausgeführt werden muß: so folgt, daß der Armirungs-Entwurf auch alle Geschäfte und Arbeiten in logischer Zeitfolge aufführen muß.

Wenn aber diese Arbeiten in erster Instanz auf den Armirungs-Plan**) des Platzes basirt sein müssen: so ergiebt sich schon hieraus, wie die Unterbringung der Streitmittel und Materialien den wesentlichsten Einfluß auf die Anstellung des Armirungs-Entwurfes haben muß. Es folgt hieraus die Unerläßlichkeit vorher den Lagerungs-Plan***) der Festung mit Rücksicht auf die Armirung gegen den gewaltsamen

*) Wurde im Herbst 1861 vom Verfasser als eine Anleitung zur Bearbeitung für die Festungen in Rheinland und Westphalen mitgetheilt.

**) Die Druckschrift — Grundzüge der artilleristischen Bewaffnung einer Festung gegen den gewaltsamen Angriff. Von W. v. Kampz. 1862 in der Riegelschen Buchhandlung (A. Stein) zu Potsdam — gewährt ausführlichen Anhalt.

***) Siehe den Aufsatz des Verfassers — Ansichten über die Lagerung der Streitmittel in einer Festung. — Archiv 1865 im 57. Band, S. 253–313.

Angriff und auf die Bewaffnung zur Bekämpfung des förmlichen Angriffes festgestellt zu haben.

Der Armirungs-Entwurf muß daher in logischer Reihenfolge, unter Angabe der Arbeitskräfte und Zeitdauer, alle Geschäfte und Arbeiten aufzählen, welche nothwendig werden, um das nach dem Lagerungs-Plan im Frieden ruhende Kriegsmaterial zur kriegsbereiten Aufstellung für die Vertheidigung des Platzes zu bringen.

Bei Aufstellung des Armirungs-Entwurfes kommt es zuvörderst darauf an, die Reihenfolge der Arbeiten und Geschäfte zur Armirung des Platzes gegen den gewaltsamen Angriff nach dem praktischen Bedürfniß zu regeln.

Da die Zeit zur Ausführung dieser Arbeiten in der Regel beschränkt ist: so wird es von der entschiedensten Wichtigkeit, jede unnütze oder nicht lohnende Anordnung zu vermeiden.

Zeit und Arbeitskraft können in sehr verschiedenem Maße zur Ausführung der nöthigen Arbeiten und Geschäfte vorhanden sein.

Die eigenthümliche Befestigung des Platzes, dessen geographische oder politische Lage, die Jahreszeit, der Mangel oder das Vorhandensein mechanischer Hülfsmittel, der Grad, bis zu welchem das im Frieden fehlende Material am Orte oder in dessen nächster Umgegend zu beschaffen ist, die örtliche Lage wie andere Verhältnisse können dazu beitragen, jene beiden Faktoren der Arbeits-Ausführung mannichfach zu alteriren.

Immer aber wird eine geschickte Kombination der vorhandenen Arbeitskräfte mit der gegebenen Zeit, wie die angemessene Reihenfolge in der Arbeits-Ausführung wesentlich dazu beitragen, die begonnenen Arbeiten rechtzeitig zu beenden.

Mit der Erklärung des Platzes in den Belagerungs-Zustand tritt spätestens der Beginn aller Arbeiten ein, um die Festung in den Kriegs-Zustand zu versetzen.

Sie werden Armirungs-Arbeiten genannt.

Sie bezwecken vornämlich die Sicherheit des Platzes gegen den gewaltsamen Angriff und werden daher zuerst ausgeführt. Je thätiger alle für diesen Zweck auszuführenden Arbeiten betrieben werden, um so kräftiger lassen sich sodann die später erst auszuführenden Vertheidigungs-Arbeiten, selbst nach Eröffnung der Laufgräben, durchführen; — denn die schnelle Vollendung der Armirungs-Arbeiten gewährt den Vorzug,

die ganze Aufmerksamkeit und Kraft der Vertheidigung ungetheilt den feindlichen Angriffen entgegenstellen zu können.

Die Arbeiten, welche nach den Vorschriften der Lehrbücher mit der Eröffnung der Laufgräben vorgenommen werden sollen, z. B. der Bau der Traversen *), und der Verbrauchs-Pulver-Magazine **), selbst der Ausbau der in Holz abgebundenen bedeckten Geschütz-Stände ***) sind aber nur in größeren Plätzen und unter günstigen Verhältnissen theilweise ausführbar. In kleineren Plätzen werden sie geradezu unmöglich, schon weil diese fast immer einem beschleunigten Angriff unterworfen bleiben werden, wie das 1815 mit den französischen Grenz-Festungen der Fall war. Was daher in solchen Plätzen bis zum Beginn des förmlichen Angriffes nicht schon beendet oder doch zur Vollendung vorbereitet ist, das wird wohl schwerlich zu Stande kommen.

Wenn hierin eine Aufforderung liegt, Zeit, Mittel und Arbeitskräfte zur Vollendung und geeignetsten Vorbereitung des Nothwendigsten zu benutzen, so darf man dagegen keinen übertriebenen Werth auf solche Verstärkungsmittel legen, welche eine sogenannte glänzende Vertheidigung zu erleichtern vermögen, ohne sie geradezu zu bedingen.

Es ist jedenfalls rathsam, das zu unterlassen, was nicht beendet werden kann, und die Kräfte der Garnison zum Fechten zu erhalten, als sie durch nutzlose Arbeiten zu erschöpfen.

Die Erfahrung lehrt überdieß, daß Nichts die Mannschaft leichter muthig macht, als vergebliche Arbeit und schon Montecuculi sagt: Wenn man den Soldaten Nichts Unnöthiges machen läßt: so verrichtet er das Nothwendige desto besser.

Anders verhält es sich mit den Vertheidigungs-Arbeiten. Jede kräftige Vertheidigung wird durch ein unausgesetztes Arbeiten während der Belagerung wesentlich bedingt; jedoch bestehen diese Arbeiten

---

*) Druckschrift des Verfassers — Die Vertheidigung der Festungen, eine artilleristische Studie in zwangloser Reihenfolge, 1849 bei E. S. Mittler und Sohn. Wie auch Aufsatz des Verfassers — Begründung der Forderung zum Bau von Traversen zum Abschluß der eingehenden Waffenplätze wie zum Schutz der Blockhäuser im gedeckten Wege einer Festung. Archiv 1862. Band 52. S. 85—88.

**) Aufsatz des Verfassers im 59. Bande des Archivs, S. 1—20.

***) Aufsatz des Verfassers 1862 im Archiv, 52. Band, S. 91—105.

der Hauptsache nach nur aus Herstellungen des Beschädigten, Aufraum und Ersatz des Verbrauchten. Der Hagelsberg bei Danzig, der Wolfsberg vor Colberg, ja in neuester Zeit Düppel beweisen diese Behauptung thatsächlich.

Durch unausgesetztes Arbeiten wurden diese passageren Festungs-Anlagen anfänglich widerstandsfähig gemacht und durch fortgesetztes Vertheidigungs-Arbeiten zu ansehnlichen Kriegsplätzen umgeschaffen, gegen welche der förmliche Angriff geführt werden mußte.

Diese glorreichen Beispiele berechtigen indessen keineswegs zu dem Schluß, die Armirungs-Arbeiten vernachlässigen, sie bis zur Eröffnung des förmlichen Angriffes verschieben zu können. Sie beweisen aber zur Evidenz, daß der Vertheidiger selbst während des förmlichen Angriffes im Stande bleibt, durch unausgesetzte Herstellung aller Vertheidigungs- und Streitmittel schlechte Plätze in vertheidigungsfähige Verfassung zu versetzen und zu erhalten. Sie sprechen daher beredt dafür, die Armirungs-Arbeiten vor dem Erscheinen des Feindes vollendet zu haben, — um den Vertheidigungs-Arbeiten ungestört und von vornherein alle disponiblen Arbeitskräfte und Arbeitsmittel zuwenden zu können.

Gegenstand und Reihenfolge der Arbeiten und Geschäfte zur Armirung gegen den gewaltsamen Angriff:

Die ganze Summe der artilleristischen Armirungs-Arbeiten zerfällt ihrer Natur nach in zwei Hauptklassen:

„in die Vorbereitungs-Arbeiten und Geschäfte zur artilleristischen Bewaffnung des Platzes und
in die Ausführung der artilleristischen Bewaffnung der Festungswerke selbst."

I. Die Vorbereitungs-Arbeiten und Geschäfte zur artilleristischen Bewaffnung des Platzes.

Da der Betrieb der Vorbereitungs-Arbeiten und Geschäfte wesentlich gestört werden kann durch das Erscheinen des Feindes vor der Festung, was in der Neuzeit mittelst Eisenbahnen und Dampfschiffen bei den Grenzplätzen (erster Klasse selbst) überraschend eintreten kann: so müsse alle Arbeiten und Geschäfte, welche nur außerhalb der Festung betrieben

werden können, auch zu allererſt in Angriff genommen und in kürzeſter Friſt vollendet werden.

Hierzu gehören:

1) Die Requiſition der Arbeitskräfte bei der örtlichen Kommandantur zur Ausführung der erſten Armirungs-Arbeiten.
2) Die Einberufung des Perſonals zur Augmentation des Zeug-, des Depot- und des Feuerwerks-Perſonals.
3) Die Aufforderung an Lieferanten und Behörden zur Herbeiſchaffung aller Materialien, welche im Frieden nicht vorräthig gehalten und von außerhalb bezogen werden müſſen.

Nächſt dieſen Geſchäften muß ungeſäumt mit den vorhandenen Kräften vorgegangen werden:

1) Mit der Räumung der Kriegs-Pulver-Magazine von ſolchen Gegenſtänden, welche ſie während des Friedens beherbergen, wie mit der gewiſſenhaften Reinigung und Ausſtäubung dieſer Gelaſſe.
2) Mit dem Umlagern des Pulvers und der Pulver-Munition aus den Friedens- in die Kriegs-Pulvergelaſſe.
3) Mit den Strauch-Arbeiten (Schanzkörben, Faſchinen, Hurden, Pfählen ꝛc.) ſo weit ſolche außerhalb des Platzes ausgeführt werden müſſen; wie mit dem Bettungs-Material (Bohlen, Kreuzhölzer ꝛc.) von auswärtigen Schneidemühlen.

Neben der Inangangſetzung dieſer Arbeiten müſſen in Angriff genommen werden:

4) Die Reparatur der Geſchütze, Anfertigung des Sturmgeräthes, der Rinnen zu Roll-Bomben, der Geſtelle zu Raketen, der Lattenkreuze zu Leuchtfackeln ꝛc.
5) Die Einrichtung des Kriegs-Laboratoriums und der zu Spezial-Laboratorien in den Feſtungswerken bereits deſignirten Räume.
6) Der Beginn der Laboratorien-Arbeiten.
7) Die Einrichtung und Ausſtattung der Verbrauchs-Pulver-Magazine*).
8) Die Aufſtellung bürgerlicher Geſpanne in eine Transport-Sta-

*) Aufſatz des Verfaſſers im 59. Band des Archivs von Seite 1 bis 20.

第二章 中国古代小说的发展历程和文学特点 / 第四讲 唐代传奇（上）
第二章 中国古代小说的发展历程和文学特点 / 第五讲 唐代传奇（下）
第二章 中国古代小说的发展历程和文学特点 / 第六讲 宋元话本
第二章 中国古代小说的发展历程和文学特点 / 第七讲 明代拟话本
第二章 中国古代小说的发展历程和文学特点 / 第八讲 明代长篇小说（上）
第二章 中国古代小说的发展历程和文学特点 / 第九讲 明代长篇小说（下）
第二章 中国古代小说的发展历程和文学特点 / 第十讲 清代小说（上）
第二章 中国古代小说的发展历程和文学特点 / 第十一讲 清代小说（下）

本试读为PDF格式，要阅读全文，请访问：www.ertongbook.com

den Fällen auf der Stelle eine Aenderung zu treffen; da er das Organ des Kommandanten für die Vertheidigung mit Geschütz repräsentirt.

Der Artillerie-Offizier des Platzes wird daher von vornherein nachstehende Schriftstücke an den Kommandeur der Festungs-Artillerie übergeben müssen:

1) Eine beglaubigte Abschrift der Nachweisung des Armirungs-Planes, nach welcher die Geschütze und Streitmittel, wie das Material und Werkzeug zur Einrichtung der Geschützstände von dem Kommandeur der Festungs-Artillerie übernommen werden können.
2) Die Entfernungs-Tabelle für jedes Geschütz, welches auf Grund vorstehender Nachweisung aufgestellt werden muß, wie auch die bezüglichen Schuß- und Wurftafeln.
3) Eine tabellarische Nachweisung, auf welchen Punkten entweder Geschützscharten erst eingeschnitten oder doch aufgeräumt werden müssen; in welcher Weise die Erdscharten bekleidet und ob sie mit hölzernen Blendungen (gegen feindliches Schützenfeuer) versehen werden sollen. Ebenso, welche Mauerscharten eiserne Blendungen erhalten sollen.
4) Eine Nachweisung, welcher Art die Bettungen gestreckt, wie die Bohlen befestigt und das Knie bekleidet werden soll.
5) Eine Nachweisung, welche ausspringenden Winkel bonnettirt und womit das geschehen soll, wie der Schutzmittel für die Bedienungs-Mannschaft gegen feindliches Schützenfeuer.
6) Eine Nachweisung der Munition, mit welcher die Geschütze, die Rollbahnen, die Beleuchtungs-Vorrichtungen, die Signalmittel bei ihrer ersten Aufstellung gefechtsbereit ausgerüstet werden und — eine der Lokalität angemessene Vorschrift über den Gang der ferneren Versorgung mit Munition.
7) Die Ueberweisung gedruckter Blanketts zu den Rapporten, welche alle 24 Stunden über den Verbrauch und Bestand der Munition, der Materialien und des Schanzzeuges eingereicht werden.
8) Eine Nachweisung der Maschinen, Transportmittel, Werkzeuge und vorräthigen Baumaterialien, welche in jedem Festungswerk zum Gebrauch nieder zu legen sind.
9) Eine tabellarische Nachweisung der Orte:

a) auf welchen Blendungen*) (Schirmdächer) zum Untertreten für die Bedienungs-Mannschaft und zum Unterstellen der Wallkasten anzulegen sind.

b) auf welchen Bomben-Ladestellen**) noch einzubauen sind.

c) auf welchen in Holz abgebundene Verbrauchs-Pulver-Magazine noch eingebaut werden sollen.

d) auf welchen in Holz abgebundene Magazine für explosible Zündungen einzubauen sind.

e) auf welchen in Holz abgebundene Mörser- und Rohrgeschütz-Stände einzubauen sind.

f) auf welchen Punkten die gesicherte Niederlage der geladenen Hohlmunition (unter Blendungen) ausgeführt werden soll.

10) Die Ermittelungen, welche zur zweckmäßigen Ausführung schwierig zu armirender Aufstellungspunkte in den Festungswerken während des Friedens durch praktische Versuche erprobt wurden.

11) Die Nachweisung auf welchen Punkten (Plätzen)

a) der Geschützpark***) wider den förmlichen Angriff später aufgestellt werden soll;

b) die ambulanten und Reserve-Geschütze aufzustellen sind;

c) die Ausfall-Geschütze aufgestellt werden müssen;

d) die Kugel-Gärten
e) das Materialien-Depot
f) das Schanzzeug-Depot
} etablirt werden;

g) welches Haupt-Kriegs-Pulver-Magazin als Ausgabe-Magazin†) belegt ist;

h) welche Lokale während der Vertheidigung als Spezial-Laboratorien designirt, resp. eingerichtet sind.

12) Eine beglaubigte Abschrift der Instruktion über das Verhalten der Festungs-Artillerie beim Eintritt eines gewaltsamen Angriffs.

---

*) Aufsatz des Verfassers im 51. Bande des Archivs von 1862, S. 177—181.

**) Wie vorstehend.

***) Aufsatz des Verfassers im Archiv 1865, Band 57, S. 55—62.

†) Druckschrift des Verfassers — Der Dienst der Munitions-Versorgung bei der Vertheidigung der Festungen — Potsdam 1862 in der Riegelschen Buchhandlung.

13) Die Anweisung zur Bereitstellung derjenigen Geschütze, welche bei Entdeckung der ersten Belagerungs-Arbeiten*) in Wirksamkeit treten sollen.

Diese vorstehend sub 1 bis 13 aufgeführten Schriftstücke, welche während des Friedens vom Artillerie-Offizier des Platzes gewissenhaft kurrent gehalten werden können und müssen, sind in einem besonderen Heft als Beilage des artilleristischen Armirungs-Entwurfes zu vereinigen; damit ihre Ausgabe an den Kommandeur der Festungs-Artillerie ohne jeden Verzug und ohne neue Schreibarbeit gegen einfache Quittung erfolgen kann; während der Artillerie-Offizier des Platzes das Konzept dieses Schriftstückes in seinen sekreten Papieren besitzt.

Mit dem Platz-Ingenieur hat bereits im Frieden die Vereinbarung des Artillerie-Offizier des Platzes über nachstehende Punkte stattgefunden, was Letzterer im artilleristischen Armirungs-Entwurf zur richtigen Beurtheilung seiner Maßnahmen aufführen muß:

1) Wegen Herstellung der erforderlichen Geschützbänke, Erdscharten, Traversen und Rückenwehren (Parados), der Appareillen und hölzernen Geländer (an der Kehle) steil escarpirter oder revetirter Wallgänge (an der inneren Brisüre) und schmaler Appareillen.
2) Einigung über das Legen der Drehbolzenbretter, Oeffnung der im Frieden blindirten Geschützscharten, Regulirung der Rauchabzüge in Kasematten, Lüften und Ausstauben der kasemattirten Räume.
3) Einigung über die Orte, auf welchen:
   a) in Holz abgebundene Verbrauchs-Pulvermagazine,
   b) dergleichen Bomben-Ladestellen,
   c) dergleichen Magazine für explosible Zündungen

   einzubauen sind.
   d) Blindirte Räume anzulegen bleiben, um diejenigen Streitmittel unterzubringen, welche in den bombensichern Kasematten (Hangards) nicht mehr Platz gefunden haben — z. B. Laffeten, geladene Hohlmunition ꝛc.

Der Artillerie-Offizier des Platzes muß sich persönlich die Ueberzeugung verschaffen, daß die vorstehend aufgeführten baulichen Einrich-

*) Aufsatz des Verfassers im Archiv 1860, Band 48, S. 65—92.

tungen im fortifikatorischen Armirungs-Entwurf vorgesehen sind und diese Ueberzeugung im artilleristischen Armirungs-Entwurf aussprechen; — da der fortifikatorische Armirungs-Entwurf nicht beim Wechsel des Artillerie-Offizier des Platzes von Neuem unterschrieben wird.

Demnächst hat der Artillerie-Offizier des Platzes sich mit dem Platz-Ingenieur schon im Frieden zu einigen,

4) über die Ablieferungs-Orte des Strauches, des Drahtes, der Pfähle und Bohlen zur Anfertigung des Scharten-Bekleidungsmaterials, zum Bekleiden des Kniees auf Grund des vom Artillerie-Offizier des Platzes berechneten Bedürfnisses; da die Fortifikation das Rohmaterial zu diesen Bekleidungen liefert.

Ferner hat sich der Artillerie-Offizier des Platzes zu überzeugen:

5) Von dem Vorhandensein oder doch von der im fortifikatorischen Armirungs-Entwurf vorgesehenen Beschaffung der Hölzer:
   a) zu den bedeckten Geschützständen, welche abgebunden, gepaßt und bezeichnet sein müssen;
   b) zu den einzubauenden Verbrauchs-Pulvermagazinen;
   c) zu den einzubauenden Magazinen für explosible Zündungen;
   d) zu den blindirten Räumen für Streitmittel und geladene Hohlgeschosse, wenn solche erforderlich erachtet sind;
   e) zum Blindiren der Thüreingänge und Lichtöffnungen aller Munitionsgelasse;
   f) zu den Dielungen der Verbrauchs-Pulvermagazine und zu den Repositorien (Regalen), Behufs Lagerung fertiger Pulver-Munition in diesen Gelassen;
   g) der Hölzer zum Aufbau der Schirmdächer, zum Untertreten der Bedienungs-Mannschaften und zum Unterstellen der Wallkasten in unmittelbarer Nähe der freistehenden Geschütze;
   h) der Hölzer zum Aufbau der Bomben-Ladestellen.

6) Von dem Bestande der deponirten Sandsäcke*), deren nutzbare Anwendung selbst den gezogenen Kanonen gegenüber der Festungskrieg in Amerika zur Genüge gelehrt hat.

Da der Artillerie-Offizier des Platzes berufen ist, die Geschützver-

---

*) Siehe Aufsatz des Verfassers im 48. Bande des Archivs vom Jahre 1860, von S. 187 bis 209.

theidigung der Festung zu leiten: so ist er nicht allein vollkommen berechtigt, sondern bleibt auch verpflichtet, sich im Frieden die Ueberzeugung zu verschaffen, daß alle Materialien vorhanden oder ihre Beschaffung doch gesichert ist, welche erforderlich bleiben, die artilleristischen Streitmittel mit Aussicht auf Erfolg zur Vertheidigung der Festung verwenden zu können.

Schon hieraus folgt die Unerläßlichkeit, daß der Artillerie-Offizier des Platzes die vorstehend aufgeführten Gegenstände im fortifikatorischen Armirungs-Entwurf gewissenhaft einsieht, da die Fortifikation des Platzes diese Gegenstände zum Gebrauch für die Festungs-Artillerie beschafft.

Kein Platz-Ingenieur aber wird hierin eine Beeinträchtigung finden, da es sich hier nicht um persönliche Angelegenheiten, sondern allein darum handelt, die Vertheidigung der ihm mitanvertrauten Festung gewissenhaft vorzubereiten und ihren Erfolg möglichst sicher zu stellen.

Wenn endlich, wie bereits erwähnt, die praktische Ausführung zur Einrichtung der Aufstellungspunkte für Geschütz und Streitmittel in den Festungswerken auch Sache des Kommandeurs der Festungs-Artillerie verbleibt: so hat doch der Artillerie-Offizier des Platzes die Verpflichtung im artilleristischen Armirungs-Entwurf, sowohl die Zeitdauer als auch die Arbeitskräfte zu berechnen, welche diese Arbeiten verursachen müssen.

Diese Berechnung ergiebt nicht allein einen Maßstab für die Kontrolle über die Ausführung der Armirungsarbeiten, sondern sie läßt auch darüber ein Urtheil gewinnen, welche Zeitdauer überhaupt unerläßlich bleibt, — um die Festung in kriegsbereite Verfassung zu versetzen. — Es bleibt dieses Urtheil aber von der wesentlichsten Bedeutung, da dasselbe entschieden dafür spricht, ein Minimum auf die Armirungsarbeiten zu schieben.

B. Die eigentliche Bewaffnung der Festungswerke mit Geschütz und Streitmitteln zur kriegsbereiten Verwendung gegen den gewaltsamen Angriff.

Die Aufstellung der Geschütze und Streitmittel jeder Art (Rollbomben, Handgranaten, Beleuchtungs- und Signalvorrichtungen, Sturmgeräth ꝛc.) erfolgt gemäß der Nachweisung des Armirungsplanes durch den Kommandeur der Festungs-Artillerie. Derselbe benutzt zu diesen Transporten diejenigen Hülfsmittel, welche im §. 85 bis 101 des An-

hanges zur Dienstvorschrift für Unteroffiziere der Königlich Preußischen Artillerie vom Jahre 1858 angegeben sind.

Diese Transportmittel, als Sattel- und Kastenprotzen, wie Sattel-, Kugel-, Deckel-, Schlepp- und Leiterwagen, wie Tranchee- und Kummkarren hat der Artillerie-Offizier des Platzes im Armirungs-Entwurf aufzuführen und die Zeit wie die Arbeitskraft zu berechnen, welche erforderlich sind, um Geschütze wie Streitmittel aus ihren Aufbewahrungs-Lokalen auf die ihnen angewiesenen Aufstellungspunkte in den Festungswerken zu versetzen.

Die im Frieden abgehaltenen Festungsdienst-Uebungen, die sogenannten Festungs-Manöver, bieten für diese Berechnung einen guten Anhalt; namentlich für die Aufstellung der Geschütze und Streitmittel und die Berechnung des Munitionstransportes*) unterliegt keiner Schwierigkeit.

Bei Ausführung der Bewaffnung der Festungswerke hat der Artillerie-Offizier des Platzes darauf streng zu halten, daß — die Aufstellung der Flankengeschütze und solcher Geschütze, welche Eingänge bestreichen — zuerst ausgeführt wird, damit die Festung zuvörderst gegen Ueberfall gesichert ist. — Hierzu gehören selbstverständlich: die Niederlegung der Handgranaten, der Rollbomben und Erleuchtungs-Vorrichtungen der Gräben, der Passagen und der Kehlen vorliegender Werke.

III. Anordnungen nach vollendeter Bewaffnung der Festung als Vorbereitung gegen den Eintritt des förmlichen Angriffes auf dieselbe.

Ist die artilleristische Armirung der Festung gegen den gewaltsamen Angriff beendet, so findet die Bereitstellung derjenigen Geschütze statt, welche gegen die Eröffnung der ersten Laufgrabenarbeiten und gegen Bau entfernter Angriffs-Batterien sofort in Thätigkeit treten müssen und somit als die erste Verstärkung der bestehenden Bewaffnung eintreten sollen.

Die Aufsätze des Verfassers im Archiv:

---

*) Die Druckschrift des Verfassers — Der Dienst der Munitions-Versorgung bei der Vertheidigung der Festungen, Potsdam 1862 in der Riegelschen Buchhandlung — giebt für die Vertheilung und Transport der Munition den erforderlichen Anhalt.

„Ansichten über die Geschützverstärkung einer gegen den gewaltsamen Angriff armirten Festung, welche bei Entdeckung der ersten Belagerungsarbeiten eintreten soll. Archiv 1860, Band 48, S. 65–92 — und Ansichten über die wesentlichsten Momente der Vertheidigung einer Festung mit Geschütz. Archiv 1865, Band 57, S. 55–62."

geben hierzu den erforderlichen Anhalt.

Hierauf beschließen die Armirungsarbeiten mit dem Ordnen aller Streitmittel und Materialien mit Rücksicht auf die bereits im Frieden ermittelte sogenannte wahrscheinliche Angriffsfront und auf den Lagerungsplan.

Hierzu gehört die Herstellung des Geschützparkes, des Materialien- und Schanzzeug-Depots, wie das im Vorstehenden bereits speziell aufgezählt wurde.

IV. Grundsätze und Erläuterungen zur Bearbeitung des artilleristischen Armirungs-Entwurfes.

1) Welche Zeitdauer kann für die artilleristische Armirung angenommen werden.

Welcher Grenzklasse die Festung angehört, ist durch höhere Bestimmungen festgestellt. Seit jedoch Eisenbahnen und Dampfschiffe das frühe Erscheinen des Feindes vor jeder Grenzfestung ermöglichen, steht es zu befürchten, daß der Betrieb der Vorbereitungsarbeiten zur Armirung leicht gestört werden kann; namentlich solcher, welche außerhalb des Platzes betrieben werden müssen, wie z. B. die Straucharbeit in den Wäldern der Umgegend der Festung. — So geschah es 1807 in Danzig. Zu den vielen Artillerie- und Fortifikationsarbeiten hatte man so viel Weidenstrauch verbraucht, daß schon im Februar eine Meile um die Stadt dergleichen kaum zu finden war. Der Stadt-Magistrat war daher bei Zeiten befehligt, das erforderliche Strauch aus der Nehrung herbei zu schaffen; das Eintreffen des französischen Berennungskorps hatte aber die Herbeischaffung verhindert. — Als nun Ende April bedeutende Mengen an Faschinen, Schanzkörben ꝛc. zur Reparatur der Festungswerke nothwendig wurden, mußte man von den Einwohnern die Wasch- und Tragekörbe requiriren und Faschinen aus Kastanienreisig herstellen. (Plumike, S. 98 und 99.) In Wittenberg fehlte den Franzosen 1813

—14 das Material zum Ausbessern der Scharten, was den Gebrauch der Rohrgeschütze wesentlich beeinträchtigte. (Bonin.)

Es bleibt daher der Artillerie-Offizier des Platzes zu der Berechnung verpflichtet, in welcher Zeit der Feind mittelst der bestehenden Eisenbahn oder mittelst Dampfschiffen vor der Festung erscheinen kann; wobei alle dem Feinde im günstigsten Falle zu Gebot stehenden Transportmittel (Waggons und Schiffe) angenommen werden müssen.

Diese Berechnung wird den Eingang des artilleristischen Armirungs-Entwurfes bilden müssen, weil sie nicht allein konstatirt, wie lange die Vorarbeiten außerhalb der Festung gegen jede Störung gesichert bleiben; sondern hauptsächlich deshalb, weil sie die Zeitdauer angiebt, welche der Grenzfestung überhaupt zur Ausführung der artilleristischen Armirung zugebilligt werden kann.

2) Requisition der Arbeitskräfte zur Armirung.

Die augenblickliche Friedensstärke der Truppentheile der Garnison, wie deren eintretende Augmentation, Umformung oder Einübung kann um so weniger das Maß der zu fordernden Arbeitskräfte abgeben, als die Truppen, namentlich bei Grenzplätzen erster Klasse überdieß zur Vertheidigung der Umgegend auf solchen Punkten verwendet werden müssen, auf welchen die Garnison dem Anmarsch des Feindes offensiv entgegen treten muß, um — sich nicht geduldig einschließen und von der Außenwelt absperren zu lassen.

Es wird dieserhalb auf den Aufsatz des Verfassers — „Ansichten über die Kenntniß des Vorterrains und der Umgegend, welche der Artillerie-Offizier besitzen muß, welcher berufen ist, unter dem Kommandanten die Geschützvertheidigung einer Festung zu leiten — im Archiv vom Jahre 1865, im 57. Band, von S. 156—171" — verwiesen.

Auch das Eintreffen der Augmentations-Mannschaften für die Truppentheile der Garnison kann daher nicht abgewartet werden; sondern die Armirungsarbeiten müssen ohne jede Verzögerung beginnen, sobald der Befehl zur Armirung eingegangen ist.

Reichen die Arbeitskräfte der präsenten Garnison anfänglich nicht aus, den vom Artillerie-Offizier des Platzes verlangten Bedarf zu decken: so werden in erster Instanz etwa vorhandene Arbeitssoldaten (Festungs-Reserven) und Sträflinge zur Arbeit genommen und so weit deren Anzahl nicht auslangt, müssen freie Arbeiter und Privatgespanne durch die

örtliche Kommandantur bei dem Magiſtrat der Stadt oder dem Landrath des Kreiſes requirirt werden.

Es bleibt übrigens ein nicht zu überſehender Vorzug, wenigſtens den Theil der Infanterie-Garniſon zu den Armirungsarbeiten heran zu ziehen, welcher ſpäter als Hülfs-Artilleriſten bei der Feſtungs-Artillerie eintreten muß; — weil dieſe Mannſchaft bei den eigentlichen Armirungsarbeiten die Unterkunftsräume der Streitmittel, ihre Aufſtellungspunkte in den Feſtungswerken, die Kommunikationen dahin, wie die Streitmittel ſelbſt und den Gebrauch der Maſchinen und Werkzeuge praktiſch kennen lernt.

3) Augmentation des Depot- und des Feuerwerks-Perſonals:

Die Nothwendigkeit der Vermehrung des Depot- (Zeug-) Perſonals iſt anerkannt und durch Deſignirung aus der Landwehr geſichert. Die Nothwendigkeit tritt aber heran, das deſignirte Perſonal während des Friedens in den Funktionen zu üben, welche es bei einer Armirung reſp. bei der Vertheidigung zu übernehmen hat. Dieſer Schritt vorwärts bleibt noch zu thun. Es würde ſich ſchon verlohnen, wenn die deſignirten Perſonen aus dem Landwehrverhältniß zu den Feſtungs-Dienſtübungen der Garniſon, während der ſogenannten Feſtungs-Manöver, von dem Artillerie-Depot zum Dienſt einberufen und verwendet, dagegen von den Uebungen der Landwehrtruppe befreit würden.

Soll indeſſen in der Armirungsperiode den Artillerie-Depots eine reelle Hülfe ſofort zur Dispoſition ſtehen: ſo iſt es unerläßlich, daß dieſelben eine gewiſſe Anzahl permanenter Depotarbeiter ſchon während des Friedens beſitzen.

Die zu allen Armirungsarbeiten nothwendige Kenntniß des Artillerie-Materials, die erforderliche Uebung in den Handhabungsarbeiten, die nöthige Kenntniß von der Lagerung des Materials, von den Unterkunftsräumen und den Kommunikationen des Platzes; ſo wie endlich die geringe Zeitdauer, welche den Feſtungen in Zukunft zur Armirung verbleibt: machen es unmöglich, die bezüglichen Arbeiten ferner durch vorübergehend kommandirte Soldaten der Garniſon allein ausführen zu können.

In Feſtungen, welche große Waffenplätze des Heeres oder doch Mobilmachungsorte deſſelben bilden, iſt es aber ſchon im Frieden nothwen-

dig, eine Anzahl permanenter Depotarbeiter (etwa 10 bis 25 Mann) zu besitzen, welche bei größeren Arbeiten als Vorarbeiter fungiren, kleine und unerwartet eintretende Arbeiten sofort ausführen und so die Truppen vor Ueberbürdung mit dergleichen Depotarbeiten bewahren und ihre Ausbildung nicht stören.

Den Stamm dieser permanenten Depotarbeiter bildet man aus entlassenen Soldaten; ihre Augmentation liefern Stadt und Umgegend der Festung. Ueberdieß erwächst aus dieser Institution der Vortheil, mindestens die gleiche Anzahl an Soldaten dem Waffendienst für die Vertheidigung zu erhalten.

Die Zeugsergeanten und permanenten Depotarbeiter müssen zur Armirung wenigstens in dem Maße augmentirt werden, daß je ein Aufseher und 2 Mann für jeden Geschützpark, für jedes Schanzzeug- und Materialien-Depot, wie für jedes gesonderte Gebäude, welches Streitmittel, Material oder Vorrathsstücke enthält, in der Vertheidigung des Platzes vorhanden sind.

Was die Zeug-Offiziere anlangt, so sind während der Vertheidigung jeder Festung erforderlich:

1 Zeug-Offizier für die Buchführung, den Büreaudienst und zur Disposition des Artillerie-Offizier des Platzes.

1 Zeug-Offizier für die Munitionsversorgung jeder mit dem förmlichen Angriff beehrten Front, resp. der Hauptfestung und jedes angegriffenen detachirten Werkes.

1 Zeug-Offizier zur Verwaltung der augenblicklich nicht benutzten Streitmittel aller Art; zum Ersatz der beschädigten Streitmittel, wie des anderweit beschädigten oder verbrauchten Kriegsmaterials jeder Art.

1 Zeug-Offizier zur Führung der Festungs-Handwerksstätte, wo nicht eine Artillerie-Werkstatt mit einem Theile ihres Betriebspersonals in Thätigkeit bleibt; denn die Artillerie-Offiziere werden hierzu nirgend ausreichen.

Sonach würde die kleinste Festung mindestens drei Zeug-Offiziere zu ihrer Vertheidigung bedürfen. Wenn schon ältere Zeug-Feldwebel theilweise deren Stelle vertreten können; — so wird man doch immer auf eine Art von Ablösung rechnen müssen.

Rücksichtlich des Feuerwerkspersonals hat die Erfahrung wiederholt das Nachstehende ergeben.

Es ist zur Genüge bekannt, daß kein Artillerie-Offizier gern die Funktionen eines Feuerwerks-Lieutenants bei einem Artillerie-Depot übernimmt. Diese Dienststellung entfernt ihn von seiner Truppe; setzt ihn der Gefahr aus, bei kriegerischen Ereignissen an dem eigentlichen Gefecht nicht Antheil nehmen zu können; sie entfremdet ihn dem Waffendienst und bürdet ihm die Verantwortung für die Verwaltung der Munition, der Materialien und Geräthe zur Munitionsanfertigung auf. Hierzu tritt der Uebelstand, daß der Artillerie-Offizier der Truppe ohne Kenntniß des Verwaltungsdienstes und ohne praktische Erfahrung im Laboriren in diese mißliebige Stellung eintritt und daher wenigstens die erste Zeit mehr oder weniger von seinen Untergebenen, den geübten Oberfeuerwerkern oder Feuerwerkern, abhängig bleibt.

Daß unter solchen Umständen das Laboriren nicht aufs Beste ausfällt, das hat die Erfahrung der letzten Mobilmachungen und Festungsarmirungen zur Genüge erwiesen — und doch kann die beste Waffe nicht das Erwartete leisten, wenn die Munition nicht ohne Tadel gefertigt wurde.

Um diesem großen Uebelstande zu begegnen, bleibt daher nur das Mittel:

„den Posten des Feuerwerks-Lieutenants bei einem Festungs-Depot etatsmäßig mit einem Mitglied der Depot-Verwaltung zu besetzen, welches aus dem Feuerwerkspersonal zur Charge eines Zeug-Feuerwerks-Lieutenants befördert ist."

Hierdurch wird der Vortheil erreicht, den Artillerie-Offizier, dessen wissenschaftliche und praktisch dienstliche Ausbildung viel Geld gekostet hat, der fechtenden Truppe zu erhalten; daß dem Zeug-Feuerwerks-Lieutenant langjährige Erfahrung zur Seite stehen und daß die Oberfeuerwerker und Feuerwerker, welche zu Zeug-Offizieren befördert wurden, mit ihren Kenntnissen und Erfahrungen in der Pyrotechnik dem Allerhöchsten Dienst erhalten bleiben, in welchem sie zur Zeit gerade nur so lange verweilen, um die gesetzlichen Ansprüche auf Anstellung im Civildienst zu erwerben.

Durch die Aussicht auf Beförderung zum Zeug-Offizier, welche eine höhere Pension zusichert, um die alten Tage gegen Noth und Elend ge-

ſchützt zu ſehen, werden die Oberfeuerwerker reſp. Feuerwerker in erhöhtem Maße an ihren militairiſchen Beruf gefeſſelt; ſie werden ihn als ihre Lebensaufgabe anſehen müſſen und ſich ihm mit voller Hingebung widmen.

Ganz ungezwungen knüpft ſich aber hieran die Konſequenz, das geſammte Feuerwerksperſonal dem Perſonal der Feſtungs-Depots, welche die Laboratorien beſitzen, ein für allemal einzuverleiben.

Schon rationell muß die Organiſation der Artillerie die fechtende Truppe von dem arbeitenden Laboratorien- oder Feuerwerksperſonal trennen*)

Jedes Feldartillerie-Regiment muß allerdings ſo viel Individuen des Feuerwerksperſonals beſitzen, wie es für jede Munitions-Kolonne und für ſeinen Stab bedarf. Dieſe wenigen Perſonen können permanent dem Feld-Regiment überwieſen und zu ihrer praktiſchen Ausbildung zeitweiſe den Feſtungs-Depots zugetheilt ſein, welche die Mobilmachungsorte des betreffenden Feldartillerie-Regiments ſind.

Jede Feſtung wird im Frieden mindeſtens:

1 Zeug-Feuerwerks-Lieutenant,
1 Zeug-Oberfeuerwerker,
2 bis 3 Zeug-Feuerwerker

beſitzen müſſen, welche bei der Armirung ſo weit aus dem Landwehrverhältniß augmentirt werden müſſen, daß für jedes Kriegs-Laboratorium, ſowohl für das Haupt-Laboratorium des Platzes, als auch für jedes Spezial-Laboratorium detachirter Feſtungswerke, mindeſtens je 1 Zeug-Oberfeuerwerker und 1 Zeug-Feuerwerker während der Vertheidigung der Feſtung in Funktion treten.

Die Beaufſichtigung und Ausgabe in den Verbrauchs-Pulvermagazinen und in den Bomben-Ladeſtellen der Feſtungswerke fällt dagegen den Avancirten der Feſtungsartillerie zu.

Aber auch für den Betrieb der Munitionsanfertigung in den Laboratorien werden während der Vertheidigung der Feſtung eine Anzahl permanenter Arbeiter unerläßlich, wenn die brauchbare Beſchaffenheit

---

*) Dieſe Einverleibung des Feuerwerksperſonals in das Zeugperſonal iſt ſchon 1859 vom Verfaſſer vorgeſchlagen worden.

des Produktes gesichert und die Gefahr einer Explosion der gefertigten Munitionsgegenstände nach Möglichkeit vermieden werden soll.

Die Festung wird an solchen — Laboranten — besitzen müssen, mindestens zwei Mann für jedes Haupt- und Spezial-Laboratorium, für jedes Ausgabe-Magazin und für ein Haupt-Magazin.

Auf diese Weise wird man etwa 10 bis 25 Laboranten bedürfen, deren Stamm im Frieden etwa 3 bis 8 Mann bilden und welche bei der Armirung aus solchen Einwohnern der Stadt oder Umgegend augmentirt werden, welche früher in der Artillerie gedient haben und bei Mobilmachungen oder bedeutenden Munitionsanfertigungen als freie Arbeiter zum Laboratoriendienst herangezogen wurden.

Die bei der Armirung etwa noch erforderliche Anfertigung von Patronenhülsen, Papierkartuschen ꝛc. kann durch bürgerliche Einwohner (Buchbinder, Kartonagenfabrikanten) erfolgen, wie das mit den Patronenhülsen bereits im Frieden geschieht.

4) Organisation der Festungs-Handwerksstätte.

Bei Organisation der Handwerksstätte empfiehlt es sich, die erforderliche Anzahl an Handwerkern nicht aus den Truppen der Garnison zu entnehmen; diese vielmehr dem Dienst mit der Waffe zu belassen, für welche sie militairisch ausgebildet sind.

Bei dem Standpunkt, welchen die Gewerbe zur Zeit einnehmen, ist es ungleich vortheilhafter, die bereits im Frieden für das Artillerie-Depot beschäftigten bürgerlichen Handwerker auch während der Armirung und Vertheidigung des Platzes ferner beizubehalten und ihnen den gewohnten Verdienst auch in böser Zeit ungeschmälert zuzuwenden.

Hierdurch wird jedenfalls die Anzahl solcher Einwohner der Festung gemindert, welche sonst leicht geneigt sind, gegen die Vertheidigung des Platzes zu agitiren; ein Umstand, der jeder Zeit verderblich wird, wie das die Erfahrung zur Genüge gelehrt hat.

Ebenso sind der Thierarzt und Sattler für die bespannten Ausfallgeschütze aus dem Civil zu entnehmen.

5) Eintheilung der Festungsartillerie zu den verschiedenen Dienstfunktionen.

Die Organisation der Festungsartillerie und der Ausfallbatterie ist höheren Orts festgesetzt und wird im Armirungs-Entwurf nach dem Etat als ein Faktum aufgeführt.

Dagegen muß der Armirungs-Entwurf angeben, in welcher Art und Anzahl die Mannschaft:

a) zum Dienst auf den Wällen,

b) zur Besetzung der bespannten Ausfallgeschütze,

c) zur Beaufsichtigung der Verbrauchs-Pulvermagazine,

d) zu den Bomben-Ladestellen,

e) zum Gebrauch der Beleuchtungsvorrichtungen,

f) zum Gebrauch der Signale und Fanale

verwendet werden soll.

Hierbei ist auch auf den Ausfall an Mannschaft zu rechnen, welchen die Truppe an Kranken, an Ordonnanzen, Köchen und Offizierburschen erleidet, wie durchschnittlich zum inneren Dienst, als Feldwebel, du jour ꝛc. bedarf.

Die Druckschrift des Verfassers — „Die Vertheidigung der Festungen, eine artilleristische Studie in zwangloser Reihenfolge," Berlin 1849 bei E. S. Mittler und Sohn, behandelt dieses Thema in dem Aufsatz — Organisation der Artillerie in einer Festung — ausführlich.

6) Berechnung und Requisition der Hülfsmannschaften.

Die Berechnung der Mannschaften, welche die Truppen der Garnison, namentlich die Infanterie und unberittene Kavallerie, zur Dienstleistung an die Festungsartillerie abgeben müssen, erfolgt nach den darüber bestehenden höheren Vorschriften und ist das Erforderliche in dem soeben allegirten — Aufsatz des Verfassers — erörtert.

7) Kriegs-Pulvermagazine in Grenzfestungen.

In Festungen, welche der Feind mit einem Tagemarsch erreichen kann, es sei das durch Eisenbahnen, Dampfschiffe oder Fußmarsch, können selbstredend während des Friedens die Friedens- wie die Luft-Pulvermagazine, welche außerhalb des Festungsglacis liegen, nicht mit Pulver belegt sein; sondern das Pulver und die Pulvermunition müssen im Innern des Platzes auch während des Friedens bombensicher untergebracht sein.

Wenn nun während eines langen Friedens, wegen Umbau der Kriegs-Pulvermagazine zur Sicherung gegen die Geschosse gezogener Kanonen oder zur Beruhigung der Stadtbewohner hiervon abgegangen, und das Umlagern des Pulvers und der Pulvermunition aus den Friedens- in die Kriegsmagazine auch in den so eben bezeichneten Grenzfestungen

nothwendig geworden ist: so hat doch die Armirung 1859 gelehrt, wie die höheren Behörden schon bei dem Eintritt kriegerischer Aussichten darauf gerücksichtigt haben, bei Zeiten das Pulver in die Kriegsmagazine schaffen zu lassen.

Diese Arbeit wird daher in Grenzfestungen vor der eigentlichen Armirung des Platzes ausgeführt werden müssen; muß jedoch im artilleristischen Armirungsplan nach Zeit und Arbeitskraft berechnet werden.

Bei Festungen, welche nicht zu den Grenzplätzen gehören, wird man mindestens zwei Tage als die Zeit berechnen müssen, welche zur Umlagerung des Pulvers aus den Friedens- in die Kriegsmagazine erfordert wird.

In welcher Weise die Kriegs-Pulvermagazine belegt werden müssen, darüber spricht der Aufsatz des Verfassers im Archiv 1865 — „Ansichten über die Lagerung der Streitmittel in einer Festung" — 57. Band, S. 283—313.

Demnächst muß der artilleristische Armirungs-Entwurf aufführen, welche Menge und welche Sorte als Minenpulver untergebracht sind. Die Menge desselben hat der Platz-Ingenieur zu berechnen, welcher durch den Artillerie-Offizier des Platzes zu dieser Angabe aufzufordern bleibt.

8) Die Reparatur der Geschütze.

Obgleich alle Geschütze, Fahrzeuge und Maschinen ꝛc. sich stets in gutem Zustande befinden sollen, wird es beim Beginn der Armirung doch nothwendig, sie einer speziellen Untersuchung auf ihre Gebrauchsfähigkeit zu unterwerfen, um — die etwa erforderlichen kleinen Ausbesserungen vorzunehmen, — um die Vorraths- und Ersatzstücke anzupassen, — um alle einzelnen Theile der Waffen, Geräthe und Werkzeuge zum augenblicklichen Gebrauch zusammen zu stellen und gangbar zu machen.

Hierzu gehört vornämlich das Nachbinden der Räder, da im Frieden vorzugsweise nur der Transport innerhalb der Festung, somit allein die Fahrbarkeit, als Kriterium für die Herstellung der Räder aufgestellt ist; jetzt dagegen diejenige Widerstandsfähigkeit des Rades verlangt wird, welche der scharfe Schuß und das Hemmen beim Rücklauf des abgefeuerten Geschützes erforderlich machen.

An den Lafseten selbst muß vorzugsweise das Anziehen aller Kopf-, Splint- und Schraubenbolzen, der Vernietungen und das Gangbarmachen aller Muttern wie der Richtmaschinen ꝛc. erfolgen.

An den Geschützröhren ist speziell die Ueberzeugung zu gewinnen, ob die Markirung der Visirlinie nicht gelitten hat; ob die Zündlochstollen einer Erneuerung bedürfen; ob die schweren Geschützröhre in den zugehörenden wie in den zum Vorrath bestimmten Lafseten rücksichtlich der Auseinanderstellung ihrer Schildzapfenscheiben passen und mit ihren Schildzapfen die Lager füllen.

Bei den gezogenen Geschützröhren ist der Verschluß anzulegen und gangbar zu machen und die Anwendbarkeit der Verschlüsse zu verschiedenen Rohrexemplaren zu kontrolliren.

Ueberdies hat die Erfahrung wiederholt gelehrt, daß offizielle Zeichnungen für Festungsgeschütze unrichtig waren und die nach diesen Zeichnungen gebauten Lafseten den Grad der Senkung des Rohrs nicht zuließen, welcher für dasselbe als durchaus nothwendig erkannt ist.

Zur völligen Instandsetzung der Festungsgeschütze gehört auch noch die Beschaffung von Vergleichskornen für solche Kanonenröhre, welche nicht verglichen sind und zum Schießen auf Entfernungen unter der Visirschußweite, z. B. zum Beschießen feindlicher Sappenteten, bestimmt sind. Das Richten mit dem negativen Aufsatz kostet nämlich viel Zeit und wird daher hinter der geöffneten Scharte zu gefährlich, da es den Richtenden längere Zeit dem feindlichen Schützenfeuer aussetzt.

Endlich ist eine ganz besondere Sorgfalt auf die Rostfreiheit der Führungskanten gezogener Kanonenröhre und auf die Gangbarkeit ihres Ladungsverschlusses zu verwenden.

Da jede Armirung möglichst schnell beendet sein muß, so wird die Ausführung der erwähnten Herstellungen durch die bürgerlichen Handwerker des Ortes ausgeführt, welche schon während des Friedens dergleichen Arbeiten besorgt haben und in keinem Falle daher erst die etwa eingeleitete Errichtung der Festungs-Handwerksstätte abgewartet.

Eine solche Untersuchung der Geschütze, Maschinen, Werkzeuge und des Schanzzeuges gewährt überdieß den Vortheil, nicht allein das Vorhandensein aller Ausrüstungsgegenstände nach Art und Stückzahl faktisch zu bekunden; sondern auch den Zustand, den Grad der Brauchbarkeit zur kriegerischen Verwendung speziell darzuthun.

Es ist das um so nothwendiger, als während des Friedens die Streitmittel der Festungsvertheidigung theilweise in nicht hellen Lokalen und mit Rücksicht auf möglichste Raumersparniß untergebracht sind; weil

ihre gründliche Revision der Garnison zu viel Arbeitskraft kosten würde und weil zu den Inspicirungen immer nur wenige Tage ausgesetzt sind.

Unter allen Vorrathsstücken sind im Laufe einer Belagerung unstreitig Lafseten und Räder die wichtigsten.

Die Werkstätten müssen daher auch während der Vertheidigung sowohl Räder als auch Lafseten neu anfertigen können, wie das schon 1708 in Lille von den Franzosen für leichte Kanonen geschah.

Wie man sich im Nothfalle hilft, Walzen aus alten Rädernaben fertigt, auf welche Lafsetenwände aus Bohlen, ähnlich den Schiffslafseten gesetzt werden, das lehrt die Vertheidigung von Schweidnitz 1792 (nach Tielke, S. 280) und die Vertheidigung von Colberg 1807 (nach Roth).

Während des Friedens bieten übrigens die Festungs-Dienstübungen (sogenannten Festungsmanöver), welche in der Regel mit einer Geschützarmirung verbunden sind, die erwünschte Gelegenheit, den Artillerie-Offizier des Platzes, das Zeug- und das Depotpersonal von dem Zustande der Geschütze, Fahrzeuge, Maschinen ꝛc. eines Theiles der Festungsdotirung genauere Kenntniß zu geben. In der Regel werden aber hierbei nur die Geschütze gegen den gewaltsamen Angriff benutzt und zur Ersparung an Arbeitskraft werden nur zu häufig Geschützaufstellungen supponirt, so daß selten einige Geschütze aus der Dotirung gegen den förmlichen Angriff hierbei benutzt werden.

Dessenungeachtet muß diese Gelegenheit gewissenhaft benutzt werden, die betreffenden Geschütze ꝛc. genau zu untersuchen und sie erst wieder unterzubringen, nachdem sie gründlich reparirt wurden.

Ebenso bieten die genannten Friedensübungen die beste Veranlassung wenigstens einige Exemplare des „Sturmgeräthes" zu beschaffen. Wenn diese Exemplare auch nur als Probestücke dienen, so bieten sie doch der Infanterie der Garnison die Gelegenheit, dergleichen Streitmittel kennen und benutzen zu lernen; weshalb das Sturmgeräth auch in Anmerkung 2 auf Seite 804 des Handbuches für die Königlich Preußische Artillerie vom Jahre 1860 aufgenommen ist. — Die Kriegsgeschichte lehrt den Werth des Sturmgeräthes kennen, und wir verweisen hier nur auf die Vertheidigung der Jauernicker Flesche 1763 in der Belagerung von Schweidnitz und auf die Ausrüstung des Forts Zinna der Festung Torgau 1813.

Näheres über das bei der Armirung zu beschaffende Sturmgeräth,

wie über Art und Anzahl desselben findet sich in der Druckschrift des Verfassers — Der Dienst der Infanterie zur Vertheidigung der Festungen, Potsdam 1855 in der Riegelschen Buchhandlung bei A. Stein.

Endlich müssen bei der Armirung die Gestelle für Kriegsraketen, die Rollbahnen, die Leuchtkreuze ꝛc. in der erforderlichen Anzahl beschafft werden.

9) Bedarf und Anfertigung des sogenannten Batterie-Baumaterials.

Die Grundsätze, nach welchen der Bedarf an Materialien und Geräthschaften zum Einschneiden der Scharten und zum Legen der Geschützbettungen zu berechnen ist, wird durch höhere Verfügungen festgestellt und ist hier nur besonders zu erwähnen, daß die örtliche Fortifikation nur die rohen Materialien zu liefern braucht und die Orte vorher vereinbart werden müssen, auf welche diese Rohmaterialien zur Ablieferung kommen.

Ueber den Bedarf an Materialien und Geräthe, welche seit Einführung gezogener Infanteriegewehre und zum Schutz gegen das Wurffeuer ambulanter Haubitzbatterien nothwendig werden, damit die Artilleristen der über Bank feuernden Geschütze ihre Funktionen möglichst unbelästigt auszuführen vermögen, ist dem Verfasser*) dagegen eine höhere Vorschrift nicht bekannt geworden.

a) Schon Büchner sagt in seiner Theoria et Praxis Artilleriae, ein Büchsenmeister (Artillerist) ist so viel werth als 200 Musketiere; man soll ihn daher beim Ueberbankfeuern nicht exponiren (Archiv, Band 4, S. 237).

Wie die nachstehend folgenden kriegsgeschichtlichen Beispiele beweisen, wird es in unserer Zeit schon nothwendig, die Ueberbankfeuernden in der Bewaffnung gegen den gewaltsamen Angriff durch Schutzmittel zu decken; diese Schutzmittel ist daher von vornherein in Anwendung zu bringen und ihre Beschaffung schon im artilleristischen Armirungs-Entwurf vorzusehen.

Die eingegrabenen Schützen vor Peschiera, vor Menin und 1807 vor Schweidnitz und vor Neiße haben die Artilleristen zur Verzweiflung

---

*) Er hatte solche im Herbst 1859 beantragt und die Nothwendigkeit derselben durch kriegsgeschichtliche Beispiele nachgewiesen.

ing, and in the Bible, 1 Cor. 11. 5, 6, 13, 15. Hence, Ovid, Fast. 3. 833, 834, "Ante Deam genibus flexis sedisse puellas, Et dare cum multis oscula casta suis."

Ib. Ἐπὶ τὸν ἀγκῶνα. Upon the elbow. Ἀγκών, the bend of the arm, the elbow, Luke 6. 29. Ἐπὶ τὸν ἀγκῶνα, upon the elbow, Xen. Cyr. 1. 3. 18. Ἐπὶ τὸν ἀγκῶνα ἐρείσας τὴν κεφαλήν, having supported his head upon the elbow, Plut. Mor. 1. 1. 1. Ἐπὶ τὸν ἀγκῶνα ἐρείσασθαι, to support upon the elbow, Plut. Mor. 1. 1. 1. Ἐπὶ τὸν ἀγκῶνα ἐρείσασθαι τὴν κεφαλήν, to support the head

Königlich Preußischen Artillerie vom Jahre 1859 im §. 816 auf S. 99 auch bereits andeutet.

Zu diesem Zweck erscheint es nicht unangemessen, aus den genannten Materialien in dem auf der Brustwehrkrone im ausspringenden Winkel gebildeten Bonnet drei Scharten zu formiren, von welchen die Eine in Richtung der Capitale liegt, während die Zweite und Dritte sich rechtwinklig auf jede der beiden Facen für das Bankgeschütz öffnen.

Jede dieser drei Scharten muß entweder mit einer hölzernen Schartenblendung verschlossen, oder doch mit Sandsäcken oder einem Wollsack, mindestens mit einem Schanzkorbe geblendet werden können.

Die Bedienungsmannschaft aller übrigen durch Scharten feuernden Geschütze wird man ebenfalls durch hölzerne oder schmiedeeiserne Schartenladen schützen müssen. Zu diesem Zweck kann man sich überdies des Mittels bedienen, welches die Russen in der Vertheidigung von Sebastopol angewendet haben, indem man den Kopf der Geschützröhre so stark mit Tauwerk (oder Säcken) umwickelt, daß derselbe die Scharte füllt und durch eine mittelst drei Brettchen über der Visirlinie gebildete Höhlung das Nehmen der Seitenrichtung zuläßt.

Diese Methode hat vor den eingeführten Richtschirmen den Vorzug, daß sie nicht allein den Kopf des richtenden Kanoniers, sondern auch dessen Schultern deckt und an Tau- oder Strickwerk kann es in keiner Festung fehlen, wenn das zu seinem eigenthümlichen Gebrauch nicht mehr nutzbare vorsorglich gesammelt wird.

Wie bereits erwähnt, müssen die aufgeführten Schutzmittel für die Bedienungsmannschaften aber schon bei der Armirung des Platzes vorbereitet werden, da das feindliche Schützenfeuer, wie die Kriegsgeschichte lehrt, unbedingt bei einem gewaltsamen Angriff erwartet werden muß und schon bei der ersten Einschließung (Berennung) des Platzes eintreten kann.

b) Es steht zu erwarten und die Methode bestätigt es, mit welcher in der Neuzeit der Angriff auf feste Plätze eingeleitet wurde, daß der Feind schon bei Gelegenheit der ersten Einschließung (Berennung) die Festung aus ambulanten Batterien*) bewirft, — um die Vollendung

*) Vor Sebastopol blieben mobile Batterien, bestehend aus einer veränderlichen Anzahl leichter Mörser, selbst während der eigentliche

und weitere Ausführung der artilleristischen und fortifikatorischen Armirungsarbeiten zu stören, oder — um einen Theil der Festung zu beschäftigen, während er auf einen anderen Theil den gewaltsamen Angriff unternimmt, oder — um seine ersten Laufgräben ungestört eröffnen zu können.

So erging es der Festung Neiße 1807 und nicht allein das Feuer ambulanter Batterien, sondern selbst das die Wallinien enfilirende Feuer aus glatten Infanteriegewehren hat damals viel Schaden und große Verluste herbeigeführt, was folgenschwer für die Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff ausfallen mußte.

Es wird daher unerläßlich, schon bei der artilleristischen Armirung gegen den gewaltsamen Angriff die Mittel zum Schutz der Bedienungsmannschaft und derjenigen-Munition, welche in unmittelbarer Nähe der freistehenden Geschütze zum augenblicklichen Gebrauch sich auf den Wällen befindet, gegen dieses Granat- und enfilirende Gewehrfeuer sicher zu stellen.

Diese Mittel müssen daher im artilleristischen Armirungs-Entwurf berechnet werden und es bezeugt eine nur oberflächliche Kenntniß der Kriegsgeschichte und des Vertheidigungsdienstes einer Festung, diese Mittel und Bauten auf die Vertheidigungsarbeiten werfen zu wollen, — um die artilleristischen Armirungsarbeiten als leicht und schnell ausführbar darstellen zu können.

Der Verfasser kann dieserhalb auf seinen Aufsatz im 51. Bande des Archivs vom Jahre 1862, S. 187 bis 209 verweisen, welcher den Titel führt:

„Die Schirmdächer (Blindagen oder auch Bombenschirme) zum Untertreten und die Bomben-Ladestellen."

c) Was nun die Berechnung des Bekleidungsmaterials der Erdscharten anlangt, so ist wohl zu erwägen, wie das Durchstechen der Scharten (nach dem Leitfaden vom Jahre 1859, §. 800, S. 677 und §. 151 der Dienstvorschrift vom Jahre 1858) nur mit Schanzkörben ausführbar

---

Vertheidigung noch thätig, indem sie ihre Aufstellungspunkte in den Laufgräben fortwährend wechselten. Sie genirten die Festung in dem Maße, daß sie die Russen zu Ausfällen veranlaßten, in Folge deren diese (im Dezember 1854) drei Mörser von 15 Centimeter mitnahmen. (Archiv, 47. Band, S. 7.)

bleibt. Demnächst, wie alle Kanonen auf der Angriffsfront die Bekleidung mit Schanzkörben verlangen, weil sie mehr dem direkten Feuer ausgesetzt sind als die nach vorn erhöhten Scharten der Haubitzen und als die Scharten der Collateralwerke.

Man wird daher in Berücksichtigung der übrigen Vortheile, welche Schanzkörbe gewähren (der Bau mit Körben ist leichter und schneller, sie ergeben früher Deckung, leiden nicht so viel durch das eigene Feuer, können leicht ausgewechselt werden ꝛc.) wohl darauf rechnen müssen, das Material zur Bekleidung der Geschützscharten mindestens zu zwei Drittheilen aus Schanzkörben beschaffen zu lassen; ja es wird kein Fehler sein, nur gerade so viel Faschinen zu fertigen, als es die Beschaffenheit des Strauchwerks gerade verlangt.

Es dürfte letztere Annahme um so mehr gerechtfertigt erscheinen, als Schanzkörbe nicht allein zur Bekleidung der Geschützscharten vorzugsweise brauchbar sind; sondern auch (nach §. 816 auf Seite 699 des Leitfadens von 1859) zur Deckung für die Bedienungsmannschaft der über Bank feuernden Geschütze berechnet werden müssen; weil ferner Schanzkörbe vorhanden sein müssen, um die Bedienungsmannschaft (nach §. 809 auf Seite 691 des Leitfadens von 1859) zu schützen gegen die umhergeschleuderten Stücke zerspringender Hohlgeschosse, also zum Bau sogenannter Splitterwehren (Gabionaden) und endlich weil Schanzkörbe in bedeutender Anzahl benöthigt sind, um die Eingänge der Pulvergelasse und Schirmdächer zu blindiren.

Demnach kann es kein Fehler sein, in dem artilleristischen Armirungs-Entwurf das Bekleidungsmaterial zu drei Viertheilen aus Schanzkörben zu berechnen.

Steht es nicht unzweifelhaft fest, das Rohmaterial zur Anfertigung von Faschinen, Schanzkörben, Horden, Ankern, Pfählen, zu hölzernen Schartenladen, zu Ripphölzern ꝛc. aus den Baum- und Strauchpflanzungen des eigenen Glacis der Festung zu gewinnen: so wird dasselbe aus den Wäldern oder Strauchpflanzungen der Umgegend bezogen werden müssen. Es wird dann vorzugsweise zu berücksichtigen bleiben, daß eine Wasserstraße oder ein Schienenweg den Transport dieses Rohmaterials zur Festung gestattet.

Es ist daher unzweifelhaft nothwendig, daß der Artillerie-Offizier des Platzes, welcher den artilleristischen Armirungs-Entwurf sachgemäß

bearbeiten soll, den Ort oder die Orte kennen muß, von welchen her das Rohmaterial durch die Fortifikation beschafft werden soll, damit er im Stande ist, bei der Vereinbarung mit dem Platz-Ingenieur über die Ablieferungsorte in der Festung das artilleristische Interesse zu wahren und damit er zu beurtheilen vermag, ob es nicht vortheilhafter sei, das Rohmaterial auf der Stelle zu bearbeiten, auf welcher dasselbe gewachsen ist.

Jedenfalls ist der Vortheil zu berücksichtigen, welchen das Fertigen der Schanzkörbe, Faschinen ꝛc. auf der Stelle bringt, auf welcher der Strauch gehauen wird. — Der Transport der gefertigten Stücke ist leichter, als der des losen Strauches; man spart dessen Vereinigung in Bunde. — Ueberdies gewährt das Verarbeiten zur Stelle den Vorzug der bequemeren Auswahl der Strauchsorten; die Unterbringung des gefertigten Materials verlangt einen geringeren Raum in der Festung und gestattet, das fertige Material daselbst gleich in den Materialien-Depots aufzustellen, wodurch Arbeitskraft gespart und die Kontrolle erleichtert wird.

Das Strauch, dessen man aus der Umgegend bedarf, muß natürlich zuerst verarbeitet werden, wodurch man von dem Vorschreiten der fortifikatorischen Armirung weniger abhängig wird und dasselbe dem Feinde entzieht.

Zur Berechnung der Zeit, der Arbeiteranzahl und der Werkzeuge für die Ausführung dieses Theils der artilleristischen Armirungsarbeiten dienen die Bestimmungen, welche in den §§. 140—144 der Dienstvorschrift für Unteroffiziere vom Jahre 1858 enthalten sind.

10) Der Bedarf an Sandsäcken.

Die Sandsäcke werden nach den bestehenden Bestimmungen durch die örtliche Fortifikation beschafft. Es bleibt aber unerläßlich, daß der Artillerie-Offizier des Platzes angeben muß, wie bedeutend der Bedarf an Sandsäcken in der Vertheidigung für artilleristische Zwecke sich [illegible] lastet, und daß derselbe sich die Ueberzeugung verschafft, daß dies[er] darf auch in den fortifikatorischen Armirungs-Entwurf aufgenomm[en] den ist.

Der Leitfaden vom Jahre 1859 führt im §. 865 auf [illegible] Ueberdies als benöthigt, eine Anzahl — Sandsäcke — auf, [rec]hnet auf den artilleristischen Bedarf.

Zu welchen Vertheidigungszwecken von den Sandsäcken die nützlichste Anwendung gemacht und in welcher Weise die erforderliche Anzahl derselben berechnet werden kann, darüber giebt der Aufsatz des Verfassers — „Versuch zur Aufstellung der Grundsätze, nach welchen der Bedarf an Sandsäcken zur Vertheidigung einer Festung berechnet werden kann," — im 48. Bande des Archivs von 1860, S. 187—209 — den auslangendsten Anhalt.

Daß aber die Sandsäcke trotz der vernichtenden Wirkung der Sprenggeschosse gezogener Kanonen noch immer ein vorzügliches und unentbehrliches Vertheidigungsmaterial geblieben sind, das beweisen die jüngsten Vertheidigungen der amerikanischen Festungen.

11) Bestand der Hölzer oder Eisenbahnschienen zur bombensicheren Eindeckung der bedeckten Geschützstände, der hölzernen Verbrauchs-Pulvermagazine, der Magazine für explosible Zündungen, der Bomben-Ladestellen.

Zuvörderst muß hier daran erinnert werden, wie gefahrbringend und verderblich hölzerne Bombenbalken für die Vertheidigung eines Platzes zu werden vermögen, wie das der Verfasser in dem Aufsatz — „Die Bombenbalken als Decken defensibler Gebäude" — Archiv 1862 im 51. Bande, S. 182—186 — thatsächlich nachgewiesen hat.

Seitdem sind allerdings praktische Schießversuche gegen in I-Form konstruirte Bombenbalken aus gewalztem Schmiedeeisen angestellt, aber bisher noch nicht erschöpfend beendet worden.

Die Widerstandsfähigkeit der gewöhnlichen Eisenbahnschienen aus gewalztem Schmiedeeisen hat sich bereits in einem früheren Schießversuch bewährt, verlangt indessen eine so bedeutende Menge dieses Materials, daß dieselbe wohl nur da in auslangender Anzahl bei der Armirung zu haben sein dürfte, wo die Eisenbahnhöfe bedeutende Vorräthe für ihren Betrieb aufgestapelt halten.

Unter solchen Umständen wird man bei einer Armirung jetzt immer noch, wenn auch nicht ausschließlich, so doch zum größeren Theil auf den Gebrauch starker Holzbalken zu bombensicheren Eindeckungen angewiesen sein, und wird namentlich der vorhandene Bestand an dergleichen Holzbalken in den Festungen vorerst aufgebraucht werden müssen.

Die Beschaffung der Hölzer zu:

a) den bombensicheren Rohr-Geschützständen und zu den bombensicheren Mörserständen, wie auch zu

b) den einzubauenden hölzernen Verbrauchs-Pulvermagazinen und zu

c) den einzubauenden Bomben-Ladestellen und

d) den einzubauenden Magazinen für explosible Zündungen

bleibt Sache der Fortifikation.

Es ist daher die Pflicht des Artillerie-Offizier des Platzes, sich davon Ueberzeugung zu verschaffen, daß die Hölzer (resp. Eisenbahnschienen oder schmiedeeiserne I-Balken) in der erforderlichen Anzahl vorhanden oder doch sicher herbeizuschaffen sind, — wo der Bestand derselben verwahrsam in der Festung gelagert ist, was möglichst in der Nähe des voraussichtlichen Aufstellungspunktes der aufgeführten Bauten erfolgt sein muß und — daß die vorhandenen Hölzer zugerichtet, gepaßt und so deutlich bezeichnet sind, daß sie jeder Zimmermann ohne Schwierigkeit aufzustellen vermag.

Die beste Ueberzeugung gewinnt der Artillerie-Offizier des Platzes in dieser Richtung, wenn derselbe es herbeiführt, daß die in Rede stehenden Holzbauten, namentlich die Geschützstände, zur Einübung der Festungsartilleristen in seiner Gegenwart probeweise aufgestellt werden.

Bei dieser Gelegenheit wird auch jeder Zweifel darüber seine Beseitigung finden, ob die Hölzer zu diesen Bauten durch langjährige Aufbewahrung unter Bedachung an Widerstandsfähigkeit verloren haben; denn schon Eytelwein führt auf Seite 349 im 2. Bande seiner Statik an, daß Hölzer, welche Jahre lang gelagert wurden, nicht mehr die Festigkeit besitzen als frische Hölzer.

Im Falle dieser Uebelstand zu befürchten steht, hat der Artillerie-Offizier des Platzes denselben im artilleristischen Interesse auf dem Dienstwege zur Sprache zu bringen und den Vorfall in seinem Armirungsentwurf zu vermerken.

In Stelle solcher Hölzer, wie auch in Stelle der fehlenden sind dann Eisenbahnschienen zur Verwendung als Deckbalken und zum Schutz der Scharfenkammern des Geschützstandes zu erbitten, da dergleichen Schienen sich für diese Zwecke bei den praktischen Schießversuchen 1856 in Koblenz bewährt haben.

a) Ueber die bedeckten Geschützstände selbst spricht sich der Aufsatz des Verfassers im 52. Bande des Archivs vom Jahre 1862, Seite 91 bis 105, aus.

Hier bleibt aber noch zu untersuchen, zu welcher Zeit die Aufstellung der bombensicheren Geschützstände in einer Festung erfolgen muß. Es ist das eine so wichtige Angelegenheit, daß selbst eine theilweise Wiederholung der bereits hier und an anderen Orten aufgeführten Beurtheilung gerechtfertigt erscheint. Zur Sache denn:

Unter Benutzung der jetzigen Verkehrsmittel (Eisenbahnen, Dampfschiffe, Telegraphen) kann der Feind nicht allein die schwersten Kaliber in auslangender Anzahl, sondern auch in früher nicht geahnter Zeitkürze vor jede Festung bringen.

Es wird deshalb in der Folge der förmliche Angriff eines Platzes fast ohne jede Unterbrechung auf die Einschließung desselben folgen können; ja alle Akte des Angriffes der Festungen werden einen rapiden Gang annehmen.

Wenn daher der Feind die in der Neuzeit befolgte Methode anwendet, die Festungswerke bei der ersten Berennung (wie 1807 vor Neisse und Glogau und 1854 vor Sebastopol) aus ambulanten Batterien mit Hohlgeschossen bewirft, — um die noch nicht vollendete Armirung des Platzes zu stören: so steht nunmehr zu gewärtigen, daß er den förmlichen Angriff in kürzester Zeit, möglicherweise schon am zweiten Tage nach seinem Erscheinen eröffnet und diesen Akt mit einem wirklichen Bombardement aus den schwersten Kalibern entfernter Angriffs-Batterien einleitet.

Unter solchen Umständen, auf welche jede Festung gefaßt sein muß, steht es fest: „daß alle Armirungsarbeiten, wie auch diejenigen Vertheidigungsarbeiten, welche viel Zeit und Arbeitskraft erfordern, voraussichtlich gar nicht mehr zu Stande kommen, sobald die Einschließung des Platzes erfolgt ist.

Es stellt sich somit unerläßlich die Nothwendigkeit heraus, den viel Zeit und große Arbeitskraft in Anspruch nehmenden Transport und Aufbau der bedeckten Geschützstände schon in der artilleristischen Armirung der Festung in Ausführung zu bringen und vor dem Erscheinen des Feindes vollendet zu haben.

Freilich wird man die bisher liebgewonnene Theorie von dem Gebrauch der bedeckten Geschützstände auf der Angriffsfront und den in den Angriff schlagenden Linien der Collateral-Fronten verlassen und die

ist geltend gemachte Idee, den Feind mit dem Aktiv-werden solcher Stände zu überraschen, aufgeben müssen — und das ist unbequem.

Fragen wir nun, an welchen Orten der Befestigung die bedeckten Geschützstände in Voraussicht des späteren Gebrauches bei der artilleristischen Armirung erbaut werden müssen: so dürfte nachstehende Ueberlegung nicht ganz unbefriedigt lassen.

Jede Befestigung, solche sei nach dem Bastionair-, nach dem Tenaillen- oder nach dem Polygonal-Trace ausgeführt, wird Wallinien, selbst Werke darbieten, welche theilweise ganze Fronten des Platzes flankiren oder doch einen Theil des Vorterrains unter Feuer nehmen, welchen der Feind mit Vortheil zum Angriffsfeld wählen wird.

Dergleichen Punkte dienen in erster Instanz zur Aufstellung bedeckter Rohrgeschützstände.

Wo die Enceinte des Platzes dergleichen flankirende Punkte nicht darbieten sollte, werden solche doch diejenigen Festungslinien detachirter Werke gewähren, welche schwache Fronten der Enceinte decken: so daß das Feuer der hier erbauten Rohrgeschützstände den Feind zwingen wird, zuvörderst das detachirte Werk zu erobern, bevor derselbe gegen die Enceinte des Platzes vorzugehen vermag.

Endlich werden in jedem Platze die Collateralwerke der sogenannten wahrscheinlichen Angriffsfront geeignete Aufstellungspunkte für bedeckte Rohrgeschützstände darbieten.

Die bei der artilleristischen Armirung auf den angedeuteten Plätzen, die auf der Courtine der Angriffsfront erbauten Rohrgeschützstände werden bis zum Zeitpunkt ihres Gebrauches (also während der Periode der Einschließung, des gewaltsamen Angriffes und des Bombardements) als Hohltraversen treffliche Dienste leisten; namentlich zur Sicherung und Schonung der im Dienst auf den Wällen anwesenden Truppen jeder Waffe der Garnison, wie auch zur Sicherung fertiger Munition und ihre Scharten für das einzustellende Geschütz werden erst eröffnet unmittelbar vor dem ersten Gebrauch.

Das wird in der Regel erst eintreten, nachdem die Lage der zu bekämpfenden Angriffsbatterien (Demontirbatterien) eine feste wurde; daher oftmals erst nach Eröffnung der zweiten Parallele.

So geschah es 1832 in der Citadelle von Antwerpen mit dem zur Flankirung der linken Face des Ravelins (II—III) bestimmten Stande

auf Baſtion II, wie auch mit den flankirenden Geſchützen auf den Baſtionen I und III mit Nutzen für die Vertheidigung. (v. Reitzenſtein Seite 18, Beilage 8).

Beſitzt die Feſtung eine decidirte Angriffsfront oder kann die Wahl des Angriffspunktes (wie 1832 bei der Citadelle von Antwerpen) nur zwiſchen zwei nebeneinander belegenen Baſtionen dem Feinde verbleiben: ſo muß die Aufſtellung der Stände ſchon deshalb bei der artilleriſtiſchen Armirung des Platzes ausgeführt werden, um die Kräfte der Garniſon in der Vertheidigung für die Waffenführung disponibel zu behalten.

Somit reſultirt als Nothwendigkeit, die Lage der bedeckten Geſchützſtände auch auf der Skizze des Armirungsplanes einzutragen und ſolche in der tabellariſchen Nachweiſung (Seite 50 und 55 der Grundſätze zur Ermittelung der artilleriſtiſchen Bewaffnung einer Feſtung gegen den gewaltſamen Angriff von W. v. Kamptz, Potsdam 1862 in der Riegelſchen Buchhandlung) aufzunehmen.

Für die Bearbeitung des artilleriſtiſchen Armirungsentwurfes aber wird es ſonach unerläßlich, die Zeitdauer und die Arbeitskräfte für den Transport und für den Aufbau aller bedeckten Geſchützſtände ſpeziell zu berechnen.

b) Rückſichtlich der in Holz abgebundenen Verbrauchs-Pulvermagazine, welche immer nur als ein Nothbehelf angeſehen werden können, da kein triftiger Grund vorliegt, dieſe Magazine in jeder Feſtung während des Friedens aus Mauerwerk in auslangender Anzahl zu erbauen, wird hier auf den Aufſatz des Verfaſſers — Die Verbrauchs-Pulvermagazine in Feſtungen — im 59. Bande des Archivs von 1866, Seite 1 bis 20 — verwieſen.

Den Einbau der hölzernen Verbrauchs-Pulvermagazine in den Erdkörper der Wallgänge hat die örtliche Fortifikation auszuführen. Es koſtet viel Zeit und Arbeitskraft, behindert während des Aufbaues die Wegſamkeit des Wallganges, ſtört ſomit den militairiſchen Verkehr auf demſelben und lockert den Erdboden des Wallganges auf. — Das Alles ſind aber Uebelſtände, welche während der Vertheidigung die nachtheiligſten Folgen herbeiführen können und ſomit dazu nöthigen müſſen, dieſen Einbau ſpäteſtens bei der Armirung auszuführen.

c) Aus gleichen Gründen wird die Fortifikation den Einbau der Bomben-Ladestellen bei der Armirung ausführen müssen. — Es ist das auch in dem Aufsatz des Verfassers — Die Schirmdächer und die Bomben-Ladestellen im Archiv 1862, Band 51, Seite 177 bis 181 — bereits nachgewiesen, und in Holz abgebundene Bomben-Ladestellen wird die Fortifikation daher spätestens bei der Armirung einbauen müssen.

d) Der Einbau der Magazine für explosible Zündungen wird schon deshalb bei der Armirung nothwendig, um diese durch Stoß und Reibung leicht entzündlichen Feuerwerkskörper von vornherein gesichert und möglichst vertheilt in der Festung sicher unterzubringen und spätere Transporte derselben nach Möglichkeit zu beschränken.

Die hierzu benöthigten kleinen Magazine läßt die Fortifikation herstellen.

12) Vorhandensein der Hölzer oder Eisenbahn-Schienen zum Blindiren.

Die Beschaffung der Hölzer resp. Eisenbahn-Schienen zum Blindiren ist Sache der Fortifikation.

Der Artillerie-Offizier des Platzes muß aber nothwendig die Ueberzeugung gewinnen, daß diejenigen Blindirungen auch ausgeführt werden können, welche das artilleristische Interesse in der Vertheidigung erforderlich macht.

Es sind das vornämlich die Blindagen:

vor den Eingängen resp. Luftöffnungen aller Klassen von Kriegspulvergelassen und der Bomben-Ladestellen; wie die etwa nöthige Anlage blindirter Räume zur sicheren Unterbringung des grade nicht im Gebrauch befindlichen Kriegsmaterials nebst Vorrathsstücken und der geladenen Hohlmunition.

Bombensichere Zeughäuser sind bisher in den festen Plätzen wohl nirgends vorhanden, selbst nur feuersichere Gebäude (in Stein und Eisen ausgeführt) noch eine seltene Erscheinung; vielmehr enthalten alle derartigen Gebäude Holzkonstruktionen in oft großer Ausdehnung.

Das Verlangen einer bombensicheren Blindirung zur Sicherung des nicht im Gebrauch zur Vertheidigung aufgestellten Kriegsmaterials ist aber durchaus nothwendig und das Verlangen des Artillerie-Offiziers

des Platzes deshalb vollkommen gerechtfertigt, zu diesem Zweck mindestens ein bombensicheres Schirmdach zu besitzen, welches an eine feste Umfassungsmauer angelehnt oder durch Ständerung getragen wird.

Der Vorrath an geladenen Hohlgeschossen wird in jeder Festung immer bedeutend ausfallen und dieselbe darf bekanntlich weder mit losem Pulver in Tonnen, noch mit der Pulvermunition in demselben Lokale untergebracht werden.

Das Verlangen des Artillerie-Offizier des Platzes, für die Lagerung der geladenen Hohlmunition eine bombensichere Blindirung zu besitzen, ist daher ebenfalls vollkommen gerechtfertigt, wenn in der Festung für diesen Zweck weder Magazine, Kasematten oder andere geeignete Räumlichkeiten hergegeben werden können. (Siehe: Kriegsfeuerwerkerei vom Jahre 1860, Seite 245, Schlußsatz des §. 468).

Im artilleristischen Armirungsentwurf bleibt daher das Material zu den erwähnten Blindirungen zu berechnen; dasselbe mag nun in Bombenbalken oder in Eisenbahn-Schienen bestehen.

Auf die Letzteren kann allenfalls derjenige Bestand an Eisenbahnschienen in Anrechnung gebracht werden, welchen das Artilleriedepot während des Friedens als Lager für die schweren Geschützröhre beschafft hat, welche nicht in ihren Laffeten aufbewahrt bleiben.

Es folgt hieraus, welchen Vorzug es gewährt, alle nicht in ihren Laffeten lagernden Geschützröhre, sowohl gezogene als glatte, schon während des Friedens auf Eisenbahnschienen zu lagern.

13) Der Bedarf an Bettungsmaterial:

In welcher Weise dieser Bedarf zu berechnen und durch das örtliche Artilleriedepot zeitgerecht zu beschaffen ist, darüber sind auslangende Bestimmungen vorhanden.

Wenn volle Bettungen in der Armirung gegen den gewaltsamen Angriff für solche Geschütze zu strecken sind, welche ein großes Gesichtsfeld erhalten müssen, z. B. für die Geschütze, welche von hervorspringenden Theilen der Festung aus das Vorterrain beherrschen sollen: so muß man dergleichen Bettungen nicht nageln; sondern die Bettungsbohlen entweder mittelst Spannlatten befestigen, oder solche mittelst Faschinenpfählen nach Art der Mörserbettungen legen; jedoch ohne Stoßbalken, wie das Seite 599 bis 601 im § 740 des Leitfadens zum Unterricht in der Artillerie ꝛc. vom Jahre 1859 vorgeschrieben ist.

Man führt auf diese Weise den Vortheil herbei, die Bettung leicht und ohne diese Arbeit verrathendes Geräusch aufnehmen zu können, sobald die Geschützbank abgetragen werden soll, und die Bettungsbohlen dabei nicht zu ruiniren.

Rücksichtlich der Befestigung mit Spannlatten wird hier auf Seite 598, Zeile 14 von unten im § 739 des Leitfadens zum Unterricht ꝛc. vom Jahre 1859 verwiesen und hierzu bemerkt, daß es nach praktischer Erfahrung vollkommen genügt, die Spannlatten über die äußeren Rippen an ihren Enden und überdies noch zwischen diesen mit drei gewöhnlichen Batterienägeln festzunageln, wie das auf Seite 59 und 60 des Nachtrages zum Leitfaden vom Jahre 1829, geschlossen im September 1840, mitgetheilt ist.

14) Veränderung der Aufbewahrungsräume:

Die Räumung solcher Aufbewahrungsorte, welche beim Eintritt der Armirung an andere Lokalbehörden abgegeben werden müssen, z. B. an das Proviantamt, an die Garnisonverwaltung ꝛc. macht es dringend nothwendig, während des Friedens dergleichen Lokale nur zur Unterbringung solcher Streitmittel und Bestände zu benutzen, welche die Feldtruppen zu ihrer Mobilmachung bedürfen.

15) Einrichtung und Ausrüstung der Kriegslaboratorien:

Zuvörderst bleibt im artilleristischen Armirungsentwurf anzugeben, ob die Festung ein bombensicheres Kriegslaboratorium besitzt und ob auch dessen Umfassungswände gegen Seitenfeuer geschützt sind.

Anderenfalls muß erwähnt werden, ob das vorhandene Friedenslaboratorium durch seine örtliche Lage gegen Seitenfeuer geschützt wird und ob im fortifikatorischen Armirungsplan darauf gerücksichtigt ist, dasselbe durch Unterzüge mit Ständerung und eine Bombenbalken- (oder Eisenbahnschienen-)Decke gegen Wurffeuer sicher zu stellen.

Die gleiche Angabe ist rücksichtlich der Lokale zu machen, welche in detachirten Festungswerken als Speziallaboratorien benutzt werden sollen und daher während des Friedens mindestens designirt sein müssen.

Endlich sind die Lokalitäten aufzuführen, welche bei der ersten Munitionsanfertigung zum Füllen der Kartuschen und Patronen, zum Laboriren der Kartätschen ꝛc. nothwendig werden; es seien das Wagenhäuser, öffentliche Privatlokale oder nur geschützte Stellen in den Festungsgräben.

Was die Ausrüstung der Kriegslaboratorien mit Laborirgeräthen, Instrumenten, Werkzeugen und Utensilien anbelangt, so wird im artilleristischen Armirungsentwurf die Angabe nothwendig, ob das Friedenslaboratorium der Festung als ein großes, ein mittleres oder kleines mit diesen Gegenständen nach dem Etat dotirt ist; weil hiernach die Anzahl der Laborirgeräthe ꝛc. bemessen wird.

Die Speziallaboratorien in den Festungswerken wird man mit solchen Laborirgeräthen ꝛc. ausrüsten müssen, welche zum Leeren fertiger Munition, zum Füllen der Kartuschen, zum Laboriren der Kartätschen, zum Umgießen der Eisenkerne mit Bleimantel ꝛc. nöthig sind; weshalb jedes Speziallaboratorium einen Ofen zum Niederschmelzen des Bleies erhalten muß.

Jedes derselben muß überdies mit den Geräthen zum allgemeinen Gebrauch wenigstens insoweit ausgestattet sein, als es die Beseitigung jeder Gefahr bei Pulverarbeiten, das Auf- und Zuschlagen der Pulverfässer und die Erhaltung der größten Reinlichkeit verlangen.

16) Die Laboratorienarbeiten:

Bekanntlich bestehen für die Dotirung unserer Festungen verschiedene Munitionsklassen, nach welchen die Anzahl der etatsmäßigen Schüsse und Würfe für jedes Geschütz des Platzes festgestellt ist. — Diese Munitionsklassen nehmen keine Rücksicht darauf, welcher Grenzklasse der Platz zugehört. — Es kann daher eine Festung zur zweiten Munitionsklasse und doch zur ersten Grenzklasse gehören.

Dieses Verhältniß muß aber im artilleristischen Armirungsentwurf bei den Laboratorienarbeiten von vornherein angeführt werden, weil die Dotirung des Platzes mit Munition sich nach der Munitionsklasse, die Anzahl der im Frieden fertig zu haltenden Munition sich dagegen nach der Grenzklasse bestimmt, zu welcher die Festung gerechnet werden muß.

Für Festungen erster Grenzklasse, vor welchen der Feind unter Benutzung von Eisenbahnen oder Dampfschiffen möglicherweise schon am Tage der Kriegs-Erklärung, wenn er solche noch abgiebt, erscheinen kann, wird es nothwendig, die Munition für die Geschütze gegen den gewaltsamen Angriff im Frieden völlig bereit zu halten; — und alle Feuerwerkskörper im Frieden fertig zu besitzen, welche durch Schmelzung oder Verdichtung von Sätzen hergestellt werden, wie auch die volle Taschenmunition.

Es bleibt daher, wie bereits erwähnt, die Pflicht des Artillerie-Offizier des Platzes jeder Festung erster Grenzklasse, dieses Verhältniß einer strengen Würdigung zu unterziehen — und auf seine desfallsigen Ermittelungen seine Anträge dahin zu formiren, daß wenn es nöthig die Munitionsmengen gegen den gewaltsamen Angriff schon im Frieden vollzählig gefertigt werden dürfen.

In solchen Plätzen bleibt dann bei der Armirung immer noch diejenige Munition sofort zu laboriren, welche (nach § 869 auf Seite 755 des Leitfadens von 1859) als ein vierzehntägiger Bedarf der Geschütze aus der Dotirung gegen den förmlichen Angriff hergestellt werden muß.

Für die weniger bedrohten Festungen erfolgt die Anfertigung der Munition und Feuerwerkskörper ebenfalls gleichzeitig mit dem Eintritt der ersten Armirungsarbeiten, da im Frieden nur ein geringer Theil der Munition ꝛc. für die Geschütze gegen den gewaltsamen Angriff, nur wenige Feuerwerkskörper, selbst nur ein Theil der Taschenmunition laborirt in Vorrath gehalten wird, nunmehr aber der ganze Bedarf dieser Munition ꝛc. nach dem Etat und der vierzehntägige Bedarf für die Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff gefertigt werden muß.

Daß dieser vierzehntägige Bedarf, (welcher nach Anleitung der Druckschrift des Verfassers — Der Dienst der Munitionsversorgung bei der Vertheidigung der Festungen, Potsdam 1862 in der Riegelschen Buchhandlung — zu berechnen ist) schon bei der Armirung des Platzes angefertigt werden muß, das kann nur als eine sehr weise Maßregel erachtet werden, weil jede Festung in der Periode ihrer Armirung noch hinlängliche Kräfte zum Arbeitsdienst besitzt oder doch von außen herbeizuschaffen vermag. Ihre Truppen wird die Festung aber gegen die Annäherung des Feindes zweckmäßiger zur Waffenführung verwenden, um sich nicht geduldig einsperren zu lassen, auch ist später die Herbeiziehung von Arbeitskräften aus der Umgegend nicht mehr ausführbar.

Die Erfahrung hat überdies gelehrt, daß die Armirung eines Platzes in Zeiten erfolgen kann, in welchen der Ausbruch der Feindseligkeiten nicht sobald zu befürchten ist, wie das 1859 in der Rheinprovinz der Fall war.

In solchen Lagen müssen die Laboratorienarbeiten zwar ebenfalls mit dem Eintritt der Armirungsarbeiten beginnen; man läßt dieselben aber, wenn nicht dringende Veranlassungen eintreten oder spezielle Be-

fehle eingehen, bei der Pulvermunition nur in dem Maße fortschreiten, daß für jedes gegen den gewaltsamen Angriff bestimmte Geschütz und Streitmittel (Rollbahnen, Handgranaten ꝛc.) ein zweitägiger Bedarf an Munition (nach § 1088 auf Seite 811 des Handbuches für Artillerie-Offiziere vom Jahre 1860) vorhanden ist und benutzt die vorhandenen Arbeitskräfte, um den ganzen Bedarf an Brand- und Leuchtgeschossen und diejenigen Feuerwerkskörper zu laboriren, deren Sätze durch Stopfen, Schlagen, Rammen oder Pressen verdichtet werden müssen.

Im Allgemeinen umfaßt daher der erste Betrieb der Laboratorienarbeiten, welche mit dem Eintritt der ersten Armirungsarbeiten ungesäumt beginnen müssen:

a) die Ergänzung und Vollendung der Geschützmunition, der Zündungen und Ernstfeuer der Munitionsdotirung für Streitmittel jeder Art zur Abwehr des gewaltsamen Angriffes. Demnächst:

b) Die Herstellung eines vierzehntägigen Munitionsbedarfes für alle Geschütze aus der Dotirung zur Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff. Endlich;

c) Die Vollendung des ganzen Patronenbedarfs für Infanteriegewehre und Handfeuerwaffen.

Bei Fortsetzung der Laboratorienarbeiten nach Vollendung der vorstehend sub a aufgeführten Munitionsmengen ist es vortheilhaft als Grundsatz festzuhalten: solche Gegenstände einer Gattung ohne Unterbrechung zu vollenden, welche nicht durch die Aufbewahrung leiden und deren Gebrauch mit Gewißheit vorauszusehen und zu berechnen ist.

Die Arbeiter erlangen dann Routine, was ein besseres Produkt sichert; die Oekonomie gewinnt, da man den Rest der Materialien z. B. an Leuchtsatz, an Brandsatz ꝛc. sofort von Neuem benutzen kann und es wird schon deshalb an Zeit erspart, weil die Einrichtungen und Vorarbeiten nur Einmal zu treffen bleiben.

Hiernach würde sich z. B. an die Fertigung der Brand- und Leuchtgeschosse gegen den gewaltsamen Angriff ohne Unterbrechung die Vollendung des ganzen Bedarfs derartiger Geschosse für die Vertheidigung anreihen und sich hieran sofort die Anfertigung der Handleuchtkugeln, der Leuchtkränze, der Handbrandkugeln, der Pechkränze, Pechfaschinen und Fanale anschließen.

Analog muß mit der Anfertigung aller Feuerwerkskörper vorgegangen werden, deren Sätze durch Stopfen, durch Schlagen, Rammen oder durch Pressen verdichtet werden müssen, als: der Zündlichte, der Zünder, der Schlagröhren und Signalraketen; wie auch mit allen Zündungen, welche mittelst Anfeuerung gefertigt werden, als der Stoppinen, des Zündpapiers, der Leitfeuer; endlich auch mit der Fertigung der Sturmsäcke und der Kanonenschläge zum Sprengen von Eisdecken.

Derselbe Grundsatz muß auch auf das Laden aller Hohlgeschosse ausgedehnt werden, welche nicht auf den Festungswerken in den Bombenbestellen geladen werden sollen.

An das Laboriren aller Granaten, welche gegen den gewaltsamen Angriff bestimmt sind, wird sich somit das Laden derjenigen Hohlgeschosse reihen, welche in der Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff zum Bestreichen der Kapitalen und zum Demontiren der Angriffsbatterien dienen sollen, wie auch das Laden der Rollbomben, der Spiegelgranaten (Handgranaten) und der Handmörsergranaten.

Um nun den Umfang der zu fertigenden Munition im artilleristischen Armirungs-Entwurf genau feststellen zu können, ist es erforderlich anzuführen, welche Munitionsmengen und Arten bereits im Frieden fertig laborirt, welche dagegen nur im Material vorbereitet gehalten werden, um den Etat der Munitionsdotirung zu erreichen, welcher für den Platz höheren Orts festgesetzt ist.

Diese Fragen sind für den Bearbeiter des artilleristischen Armirungs-Entwurfes ohne Schwierigkeit aus den Akten des örtlichen, ihm untergebenen Artillerie-Depot auf das Vollständigste zu beantworten.

Rücksichtlich der Munitionsmaterialien gilt im Allgemeinen als Grundsatz, daß alle zur Ausrüstung einer Festung gehörenden Gegenstände, welche bei der Aufbewahrung dem Verderben nicht unterworfen, oder bei ausbrechendem Kriege nicht schnell und sicher zu beschaffen sind, bereits im Frieden aufgebracht und daher in der Festung vorräthig gehalten werden. Es sind das namentlich das Pulver, das Blei und die Munition.

Von den überdies vorräthig gehaltenen Munitionsgegenständen ist eine Protzbeladung für die Ausfallgeschütze des Platzes vollständig vorhanden.

Für jedes gegen den gewaltsamen Angriff bestimmte Defensionsge-

schütz ist der Munitionsbedarf in Kugeln (Eisenkernen), Kartätschen, Granaten und in Schlagröhren ebenfalls vollständig fertig vorhanden. Hiervon sind für jedes Geschütz zum sofortigen Gebrauch vollständig laborirt in den Grenzfestungen 30 Schuß oder Wurf, darunter 20 Kartätschen und in den übrigen Plätzen 20 Schuß oder Wurf, darunter 12 Kartätschen.

Die Granaten dieser Munitionsmengen und der Ausfallgeschütze müssen vor dem Einbringen der Sprengladung ausgepicht werden, weil das Auspichen der längere Zeit aufzubewahrenden geladenen Hohlgeschosse für die Erhaltung der Sprengladung von wesentlichem Nutzen ist, wie das die Versuche erwiesen haben, welche auf Seite 209 im 6. Bande des Archivs vom Jahre 1838 mitgetheilt sind.

Von den Rollbomben und Handgranaten, welche in jedem Platze, in der Lokalität anpassender, Anzahl geladen fertig laborirt gehalten werden, gilt das Gleiche.

Rücksichtlich der Kartätschen muß hier erwähnt werden, wie die Erfahrung (z. B. in Rastadt) gelehrt hat, daß die Büchsenkartätschen beim Transport und dem hierbei unvermeidlichen Auf- und Abladen sehr leicht Beulen erhalten und dann nur noch in solche Geschützröhre einzuladen sind, welche einen zu großen Spielraum haben. — Es stellt sich somit die Nothwendigkeit heraus, die Kartätschkugeln ferner in der blechernen Büchse festzulegen und nicht mehr nur lose schichtweise einzuzählen. Dieses Festlegen kann durch eingeschüttete Sägespäne erreicht werden, besser noch durch einen Einguß von Gyps, welcher die Räume zwischen den einzelnen Kartätschkugeln und den Umfassungswänden füllt, welche die blecherne Büchse bildet.

Die Beutelkartätschen, ein trauriger Nothbehelf aus den Zeiten der Kindheit der Artillerie, sind unbequem zu handhaben, schwierig zu laden und zerreißen im Zwillichbeutel, wenn sie längere Zeit im Freien gestanden haben und das Beutelzeug gelitten hat, sobald sie mit Gewalt eingeladen werden, was in der Uebereilung beim Eintritt von Gefahr im Gefecht nicht ausbleibt. — Sie verzögern daher sehr leicht das Kartätschfeuer, was die nachtheiligsten Folgen herbeizuführen vermag.

Muß man daher alte Vorräthe an Beutelkartätschen aufbrauchen, so empfiehlt es sich, gemäß der praktischen Versuche, welche diesseits ausgeführt wurden, die Beutelkartätsche bei der Anfertigung in eine leere

Blechbüchse des zugehörigen Kalibers zu stellen, und mit Gyps auszugießen. Nach dem Erhärten dieses Einguſſes beſtreicht man dann die ganze Beutelkartätſche mit flüſſigem Leim.

An Leucht- und Brandgeſchoſſen iſt in jeder Feſtung etwa nur der fünfte Theil des ganzen Bedarfs vorräthig, an Zündern etwa die Hälfte.

Es kann hier nicht unerwähnt gelaſſen werden, wie ſolche Feuerwerkskörper, auf deren Brennzeit oder beſondere Zuverläſſigkeit es vorzüglich ankommt, nicht ferner der immer unſicheren Anfertigung ungeübter Arbeiter aus freier Hand überlaſſen bleiben dürfen, ſondern ſämmtlich in einer Fabrik mittelſt Maſchinen gefertigt werden müſſen. — Es gilt das von allen Brennzündern, von allen Schlagröhren und von allen Raketen, ſelbſt von den nur zum Signaliſiren beſtimmten.

Die vorhandenen 2zölligen Raketen mit Seitenſtab werden zum Werfen der Leuchthauben verwendet, während die gleichen Raketen mit Stab in der Mitte zum Werfen der Sprenghauben dienen.

Ferner werden vorräthig im Material gehalten die ſämmtlichen leichten Schlagröhren, über welche Maßregel wir uns ſoeben ausgeſprochen haben.

Demnächſt die Kartuſchbeutel für die Kartätſchenſchüſſe und für die Gefechten, welche gegen den gewaltſamen Angriff beſtimmt ſind.

Eine größere Menge an Kartuſchbeuteln wird im Frieden nicht gehalten, weil ſich nicht vorausſehen läßt, für welche Ladungen und für welche Geſchützarten dieſelben dereinſt zur Verwendung kommen und weil alle Wollenſtoffe durch Mäuſefraß und trotz der Waſtelſchen Methode durch den Mottenfraß leiden.

In Anbetracht des letzteren Uebelſtandes iſt ſeit einigen Jahren das Seidentuch als Kartuſchbeutelzeug eingeführt, um ſo mehr, als daſſelbe den Vortheil gewährt, daß die aus demſelben gefertigten Kartuſchen ihre Form beſſer beibehalten. Sie müſſen mittelſt Nähſeide gefertigt werden, wozu den Vorzug ergiebt, die Nähmaſchinen bei der Anfertigung in unübertroffener Arbeit zu erhalten.

An Zeugkartuſchen wird man daher in der Defenſion eines Platzes für alle Rohrgeſchütze Kartuſchbeutel aus Etamin, aus Baumwollenzeug und aus Seidentuch beſitzen. Wo indeſſen aus älteren Zeiten noch Kartuſchen aus Leinwand oder Papier für dieſe Geſchütze vorhanden ſind, müſſen ſolche in der Vertheidigung bei ſolchen Gelegenheiten aufgebraucht

werden, welche weder ein lebhaftes noch ein anhaltendes Feuern verlangen.

Nach dem Handbuch von Scharnhorst auf Seite 164 im §. 243 hat man sich 1794 in der Vertheidigung von Valenciennes, Landrecy und le Quesnoy der Kartuschbeutel aus Leinwand bedient, ohne Nachtheil zu bemerken.

Papierkartuschen werden daher in Zukunft nur für Mörserladungen gefertigt, um dieselben bei nassem Wetter, wie des Nachts verwenden zu können. Man wird solche unbedingt für die Erleuchtungsmörser fertigen und deshalb über das Lademaß rolliren müssen.

Es ist hier noch zu bemerken, wie verlängerte Kartuschen (nach §. 284 auf Seite 213 des Leitfadens vom Jahre 1859) bei den größeren Ladungen bis einschließlich 1/4 kugelschwer bei den 3-, den 6- und 12ügen Festungskanonen, bei den 24ügen aber bis zu Geschützladungen von einschließlich 1/6 kugelschwer zur Anwendung kommen, wodurch die Geschützröhre beim Schießen weniger angegriffen werden und daher verhältnißmäßig länger ausdauern.

Für langsames Feuer können die Beutel für solche verlängerte Kartuschen selbst aus baumwollenem Zeuge gefertigt werden.

Daß das Geschoß mit der Ladung zu einem Ganzen vereinigt ist, wird für nöthig erachtet:

a) für die Kartätschenschüsse aller flankirenden Geschütze, wie solcher Geschütze, welche Passagen (Dämme, Brücken, Schleusen, Batardeaux, Sortis ꝛc.) der Länge nach mit Kartätschen bestreichen sollen. Da ein gewaltsamer Angriff seiner Natur nach nur von kurzer Andauer sein kann: so muß das Kartätschenfeuer der genannten Geschütze lebhaft und ohne Unterbrechung erfolgen können, daher das Laden der Geschütze nach Möglichkeit vereinfacht und erleichtert werden.

b) für die Schüsse aller leichten Kanonen, welche in der Festung zum ambulanten Gebrauch bestimmt sind. Z. B. für leichte Geschütze, welche zur Verstärkung des Flankenfeuers und des Feuers an Passagen dienen sollen, wie für solche Geschütze, welche bestimmt sind, vom gedeckten Wege aus das Vorterrain rasant zu bestreichen um die Eröffnung der feindlichen Laufgrabenarbeiten zu verhindern, für die Geschütze, welche den durch ein Thor eingedrung

nen Feind durch ihr Feuer zurückschlagen sollen und endlich für alle Geschütze, welche bestimmt sind, die feindlichen Sappenteten zu beschießen.

In allen genannten Fällen muß nämlich das Feuer lebhaft und möglichst ohne Unterbrechung abgegeben werden.

c) für die Ausfallgeschütze.

Im Allgemeinen kann es nur vortheilhaft sein, die Kugelkartuschen mit Kugelspiegeln zu versehen. Muß man aber Vorschläge anwenden, so ist es vortheihaft, dieselben aus altem Tau- und Strickwerk zu formen, was am leichtesten mittelst einer kalibermäßigen Form aus Eisen und einer gewöhnlichen Schraubenpresse geschieht. Es ist das abermals eine triftige Veranlassung, das für den Gebrauch nicht mehr brauchbare Tau- und Strickwerk während des Friedens anzusammeln.

In Rücksicht der Zündungen ist bei Bearbeitung des artilleristischen Armirungs-Entwurfes für das Laboriren darauf zu rücksichtigen, daß unter allen Umständen die nachstehend aufgeführten Geschütze zum Abfeuern mit Schlagröhren versehen werden müssen. Es sind das:

a) die Ausfallgeschütze,
b) die schweren Haubitzen,
c) die Bombenkanonen,
d) alle Kartätschen- und Shrapnelschüsse,
e) für Schüsse mit glühenden Kugeln,
f) für alle Schüsse der zum ambulanten Gebrauch bestimmten Geschütze,
g) für die in Contre-Approchen aufzustellenden Geschütze, sobald sie nicht zu einer der hier genannten Kategorien gehören,
h) für alle Schüsse aus gezogenen Kanonen,
i) die Geschütze, welche bestimmt sind, die Sappenteten zu beschießen.

Allen übrigen Geschützen kann man Stoppinen geben, wenn die Bestände an Schlagröhren nicht auslangen.

Wenngleich die Anzahl der Zündlichte in der Ausrüstung einer Festung groß sein muß, da sie bekanntlich unter Umständen nicht allein zum Abfeuern der Geschütze gebraucht werden, sondern auch zum Inbrandsetzen der Zünder der Rollbomben, Handgranaten, Sturmsäcke ꝛc., und endlich als Zündmittel für andere Feuerwerkskörper, so dürfen Zündlichte doch in zwei Fällen nicht benutzt werden. Nämlich zum Ab-

feuern der freistehenden Geschütze während der Nacht, weil sie den Stand dieser Geschütze verrathen und dem Feinde zur Zielrichtung dienen, demnächst in Kasematten, weil ihr Rauch vorzugsweise schwefligsaures Gas enthält, welcher das Athmen in hohem Maße beschwerlich macht.

Die Lunte muß in der Festung in auslangender Menge vorhanden sein. Man rechnet pro Geschütz 1 Centner Lunte.

Die Zündhütchen für Perkussionsgewehre müssen als vorräthig angenommen werden, wenn die Besatzung des Platzes dergleichen Gewehre führt.

Die Zündspiegel für Zündnadelgewehre und
die Zündschrauben für Eisenkerne
werden bekanntlich aus den Fabriken bezogen.

An Gewehrsteinen für Steinschloßgewehre rechnet man nach alter Regel einen Stein auf jedes Pfund Blei oder auf 16 bis 17 derartiger Gewehre.

Für die Taschenmunition, wie für die Munition der Amüsetten (Zündnadel-Standbüchsen) besteht in jeder Festung ein Etat, und ist festgesetzt, welche Quantitäten davon im Frieden bereit gehalten werden.

Die Anfertigung der fehlenden Munition dieser Gattungen ist am vortheilhaftesten ohne Unterbrechung zu beenden.

Dem Gießen der Bleigeschosse für Infanteriegewehre ꝛc. wird sich im Feuerhause des Haupt-Laboratoriums das Umgießen der Bleimäntel anschließen, welche den Eisenkernen für gezogene Kanonen zur Führung in den Zügen ihrer Seele dienen.

In detachirten Werken dagegen wird das Umgießen der Bleimäntel für die Eisenkerne der dort befindlichen gezogenen Kanonen in den Gußöfen ausgeführt, welche zu den Spezial-Laboratorien gehören.

Die Patronen für Wallgewehre (Wallbüchsen) und für Jägerbüchsen werden ihrer ganzen Masse nach gefertigt, sobald die Taschenmunition (für die Infanterie, Kavallerie und die Pioniere der Garnison) beendet ist.

Ob noch Rehpostenpatronen angefertigt werden sollen, das hängt wohl vom Kommandanten ab, da solche bei uns nicht mehr etatsmäßig sind. Es ist indessen wohl zu beachten, wie in der Vertheidigung von Schweidnitz 1762 (nach Tielke, Seite 248) die mit Rehposten feuernden Schützen allein durch das Feuer der preußischen gelernten Jäger ge-

dämpft werden konnten. In Ermangelung von Rehpostenpatronen vermag indessen eine Patrone mit zwei kalibermäßigen Kugeln dieselben einigermaßen zu ersetzen.

Schließlich ist noch der Fanale zu gedenken, welche bei der artilleristischen Armirung des Platzes sowohl bei den Oertlichkeiten benutzt werden, welche die Festungstruppen auf dem Vorterrain und in der Umgegend besetzt halten, wie auch in den vorgeschobenen oder entlegenen Festungswerken, — um sofort die Garnison benachrichtigen zu können, sobald ein Angriff des Feindes erfolgt. Für jeden Fanalposten müssen allermindestens zwei Exemplare vorräthig gehalten werden.

Wie aus dem Inhalt dieses Abschnittes ersichtlich ist, werden die Laboratorienarbeiten bei der artilleristischen Armirung einer Festung nicht ausschließlich im Haupt-Laboratorium ausgeführt, sondern es können einige dieser Arbeiten in den von den Beständen der Feldartillerie geräumten Wagenhäusern, andere in hierzu designirten Privatsälen, selbst einige im Freien in Ausführung gebracht werden.

Es erwächst hieraus der Vortheil, verschiedene Arbeiten nicht allein getrennt, sondern auch neben einander laufend ausführen und gleichzeitig beginnen zu können, folglich in der gleichzeitigen Anstellung der Arbeitskräfte nicht beschränkt zu sein.

Das aber bietet den erheblichen Vorzug, die Munitionsmassen der verschiedensten Art, welche die Vollendung der artilleristischen Armirung verlangt, in möglichst kürzester Frist laboriren zu können, ein Vorzug, der hoch angeschlagen werden muß, seitdem die Verkehrsmittel der Neuzeit das Nahen des Feindes offenbar begünstigen und daher die Zeitdauer für die Armirung jeder Festung verkürzt haben.

Der artilleristische Armirungs-Entwurf muß daher rücksichtlich der Laboratorienarbeiten solche Anordnungen treffen, welche diesen Vorzug wahren. Der Bearbeiter wird daher gut thun, eine Nachweisung zu entwerfen, welche diese Anordnungen übersichtlich aufführt. Hierzu ist die tabellarische Form vollkommen geeignet und die nachstehenden Andeutungen mögen als Beispiel zum Anhalt dienen.

Nr.	Bezeichnung	Stück	Gewicht	Einzelpreis	Gesamtpreis
1	Kugelschreiber	1	0,02	0,50	0,50
2	Bleistift	1	0,01	0,30	0,30
3	Radiergummi	1	0,01	0,20	0,20
4	Spitzer	1	0,01	0,20	0,20
5	Lineal	1	0,02	0,40	0,40
6	Heft	1	0,03	0,60	0,60
7	Mappe	1	0,04	0,80	0,80
8	Ordner	1	0,05	1,00	1,00
9	Klebestift	1	0,02	0,50	0,50
10	Schere	1	0,03	0,70	0,70
11	Tesafilm	1	0,01	0,30	0,30
12	Textmarker	1	0,02	0,50	0,50
13	Filzstift	1	0,02	0,50	0,50
14	Buntstift	1	0,01	0,30	0,30
15	Zirkel	1	0,02	0,40	0,40
16	Geodreieck	1	0,02	0,40	0,40
17	Taschenrechner	1	0,05	1,00	1,00
18	Block	1	0,03	0,60	0,60
19	Collegeblock	1	0,04	0,80	0,80
20	Folie	1	0,01	0,20	0,20
21	Stempel	1	0,02	0,50	0,50
22	Stempelkissen	1	0,02	0,50	0,50
23	Briefumschlag	1	0,01	0,30	0,30
24	Briefmarke	1	0,01	0,30	0,30
25	Postkarte	1	0,01	0,30	0,30
26	Paketband	1	0,02	0,50	0,50
27	Kleber	1	0,02	0,50	0,50
28	Locher	1	0,03	0,70	0,70
29	Heftgerät	1	0,03	0,70	0,70
30	Klammern	1	0,01	0,30	0,30
31	Büroklammern	1	0,01	0,30	0,30
32	Reißzwecken	1	0,01	0,30	0,30
33	Pinnwand	1	0,05	1,00	1,00
34	Kalender	1	0,03	0,60	0,60
35	Terminplaner	1	0,04	0,80	0,80
36	Aktenordner	1	0,05	1,00	1,00
37	Hängeregister	1	0,04	0,80	0,80
38	Trennblatt	1	0,01	0,20	0,20
39	Sichthülle	1	0,01	0,20	0,20
40	Prospekthülle	1	0,01	0,20	0,20
41	Visitenkartenhalter	1	0,02	0,50	0,50
42	Stiftehalter	1	0,02	0,50	0,50
43	Schreibtischunterlage	1	0,03	0,70	0,70
44	Handgelenkauflage	1	0,02	0,50	0,50
45	Bildschirmreinigungstuch	1	0,01	0,30	0,30
46	Druckerpapier	1	0,05	1,00	1,00
47	Kopierpapier	1	0,05	1,00	1,00
48	Briefpapier	1	0,04	0,80	0,80
49	Umschlagpapier	1	0,04	0,80	0,80
50	Fotopapier	1	0,03	0,70	0,70

Aus vorstehender Nachweisung der Laboratorien-Arbeiten resultirt somit:

a) daß diese Arbeiten an sehr verschiedenen Orten in einer Festung mit Vortheil zur Ausführung kommen, was dem Grundsatz der möglichsten Vertheilung brennbarer Stoffe in einer Festung vollkommen entspricht und

b) daß das Haupt-Kriegslaboratorium in einer Festung unumgänglich nicht die große Anzahl an bombensicheren Räumen bedarf, welche die Kriegsfeuerwerkerei vorschreibt.

17) Die Aufstellung von Gespannen zu einer oder mehreren Transport-Stationen.

Auf die Gespanne der Ausfallgeschütze ist während der artilleristischen Armirung des Platzes nicht zu rechnen. Diese Gespanne werden meist bei Eintritt der Armirung formirt und müssen zuvörderst eingeübt werden, damit die Ausfallgeschütze zu den offensiven Unternehmungen der Garnison, also gegen den Anmarsch des Feindes und gegen die Einschließung (Berennung) durch denselben zu erfolgreicher Gefechtsthätigkeit herangezogen werden können. Nach dieser Periode muß die artilleristische Armirung des Platzes als vollständig beendet angesehen werden, und die Gespanne der im Gefecht thätig gewesenen Ausfallgeschütze werden auch nicht ganz ohne Verluste und Einbußen in den Platz zurückkehren, wo sie von Neuem bereit stehen, um die ambulanten Geschütze zu bespannen oder zu den eigentlichen Ausfällen der Garnisontruppen zu Dienste zu leisten.

Man kann daher während der Armirungszeit nie auf Benutzung der Dienstgespanne zur Ausführung der Armirungsarbeiten rechnen, sie nicht während der Berennungsperiode, und nur vorübergehend während der Vertheidigung gegen den gewaltsamen Angriff.

Deshalb wird man zu den Transporten, welche die Armirungsarbeiten erfordern, von vornherein bürgerliche Gespanne benutzen und sie deshalb auf bezeichneten Transport-Stationsorten innerhalb der Festung unter militairischer Leitung und Kontrolle aufstellen müssen.

In der Vertheidigung gegen den förmlichen Angriff wird sich überhaupt der Bedarf an bürgerlichen Gespannen fühlbar machen, namentlich zur Versorgung der angegriffenen Werke mit Munition und beim Ersatz dieser Streitmittel.

Mr. Bell's main contention, which runs like a leitmotiv through all his writings, is that the Bible is the Word of God. Now, I am not going to argue with him about that. I am not a Bible Student, but, as I have said before, I do not believe that the Bible is the Word of God. I believe that it contains the Word of God, but that it is also full of the words of men. Mr. Bell, however, is entitled to his opinion, and I am entitled to mine. Let us leave it at that.

Mr. Bell's second contention is that the Bible is the only source of knowledge. Here I must disagree with him. I believe that there are many sources of knowledge, and that the Bible is one of them. Mr. Bell's third contention is that the Bible is the only source of truth. Here I must disagree with him. I believe that there are many sources of truth, and that the Bible is one of them. Mr. Bell's fourth contention is that the Bible is the only source of wisdom. Here I must disagree with him. I believe that there are many sources of wisdom, and that the Bible is one of them. Mr. Bell's fifth contention is that the Bible is the only source of inspiration. Here I must disagree with him. I believe that there are many sources of inspiration, and that the Bible is one of them. Mr. Bell's sixth contention is that the Bible is the only source of guidance. Here I must disagree with him. I believe that there are many sources of guidance, and that the Bible is one of them. Mr. Bell's seventh contention is that the Bible is the only source of comfort. Here I must disagree with him. I believe that there are many sources of comfort, and that the Bible is one of them. Mr. Bell's eighth contention is that the Bible is the only source of hope. Here I must disagree with him. I believe that there are many sources of hope, and that the Bible is one of them. Mr. Bell's ninth contention is that the Bible is the only source of faith. Here I must disagree with him. I believe that there are many sources of faith, and that the Bible is one of them. Mr. Bell's tenth contention is that the Bible is the only source of love. Here I must disagree with him. I believe that there are many sources of love, and that the Bible is one of them.

II.

Organisation der Königlich Italienischen Artillerie.

Das Königliche Decret vom 18. Dezember 1864, welches die bestehende Organisation der Italienischen Artillerie angeordnet, lautet wie folgt*):

Art. 1. Das Personal der Artillerie besteht aus:
Einem Komité,
einem Stabe,
9 Regimentern, von welchen 1 Pontonnier-Regiment,
3 Festungs-Regimenter,
5 Feld-Regimenter,
6 Kompagnien Handwerker, von welchen drei Artillerie-Handwerker (di Maestranza),
zwei Feuerwerker,
eine Waffenschmiede,
1 Kompagnie Veteranen.

Art. 2. Das Artillerie-Komité besteht aus:
1 Präsidenten und 8 Mitgliedern, General-Lieutenants und Generalmajors,
8 Stabsoffizieren,
12 Hauptleuten,
1 Direktor des Rechnungswesens (direttore dei conti),
3 Subalternoffizieren.

*) Siehe Giornale Militare 1864 pag. 833 und Giornale d'Artiglieria 1864 pag. 432.

Art. 3. Das Komité ist in folgende Abtheilungen und Direktionen unter Leitung des Präsidenten getheilt:

das Präsidium (Uffizio di Presidenza),

die Abtheilung für das Rechnungswesen des Personals (ufficio di Contabilità del personale),

die Direktion des Präcisions-Laboratoriums (Direzione del laboratorio di precisione)

Eine andere Abtheilung des Komités bildet die Abtheilung für das Rechnungswesen des Materials (Ufficio di Contabilità del materiale), welche durch einen General, welcher Mitglied des Komités ist, dirigirt wird. Diese Abtheilung hängt direkt von dem Kriegsministerium ab; ihr sind die Artillerie-Direktionen in allen Beziehungen, welche Zusammenhang mit dem Rechnungswesen des Materials haben, untergeordnet.

Art. 4. Die Vertheilung der Offiziere auf die Abtheilungen des Komités findet durch das Kriegsministerium statt.

Art. 5. Der Stab der Artillerie zählt:

6 Generalmajors,

47 Stabsoffiziere,

114 Hauptleute,

1 Direktor des Rechnungswesens,

80 Subalternoffiziere.

Art. 6. Durch das Personal des Stabes der Artillerie werden besetzt:

6 Kommandos der Artillerie der Departements,

12 Territorial-Direktionen der Artillerie,

13 Direktionen der Etablissements zur Fabrikation des Kriegsmaterials.

Art. 7. Die 6 Generalmajors des Stabes der Artillerie sind bestimmt für das Kommando der Artillerie in den ersten sechs Militairdepartements des Königreichs.

Art. 8. Die Vertheilung des übrigen Personals des Stabes der Artillerie auf die verschiedenen Kommandos und Direktionen, welche Artikel 6 ergiebt, geschieht durch das Kriegsministerium.

Art. 9. Die Territorial-Direktionen, welche Artikel 6 erwähnt, haben ihren Sitz in den nachfolgenden Städten:

Aleſſandria — Ancona — Bologna — Cagliari — Capua — Florenz — Genua — Meſſina — Neapel — Pavia — Piacenza — Turin.

Art. 10. Die Direktoren, ſowohl der Territorial-Direktionen als auch die der Etabliſſements ſind Stabsoffiziere.

Art. 11. Das Gebiet jeder Territorial-Direktion wird durch das Kriegsminiſterium beſtimmt.

Art. 12. Den Territorial-Direktionen der Artillerie ſind Lokalkommandos der Artillerie und Depots von Artilleriematerial untergeordnet.
Die Zahl und die Stationsorte derſelben werden durch das Kriegsminiſterium beſtimmt.

Art. 13. Die Etabliſſements der Artillerie, welche Artikel 6 erwähnt, ſind folgende:
Das Konſtruktionsarſenal in Florenz,
" " " Neapel,
" " " Turin,
die Waffenfabrik in Brescia,
" " " Torre Annunziata,
" " " Turin,
die Salpeter-Schmelze und Raffinerie in Genua,
die Geſchützgießerei in Neapel,
" " " Parma,
" " " Turin,
das pyrotechniſche Laboratorium in Turin,
die Pulverfabrik in Foſſano,
" " " Scafati.

Außer den oben genannten Etabliſſements iſt am Stationsorte des 1. Artillerie-Regiments (Pontonniere) eine Direktion für die Fabrikation der Pontons gebildet, welche von dem Perſonal des Regiments ſelbſt geleitet wird.

Art. 14. Die Artillerie-Regimenter ſind in nachfolgender Art numerirt und bezeichnet:

1. Artillerie-Regiment (Pontonniere)
2. " "
3. " " } (Festungs-)
4. " "
5. " "
6. " "
7. " " } (Feld-)
8. " "
9. " "

Art. 15. Das 1. Regiment besteht aus:
dem Stabe,
9 aktiven Kompagnien,
1 Depot-Kompagnie (nur auf dem Kriegsfuß).
Die Zusammensetzung der einzelnen Theile ist auf der nachfolgenden Tabelle 1 spezificirt.

Art. 16. Jedes Festungs-Regiment besteht aus:
dem Stabe,
16 aktiven Kompagnien,
2 Depotkompagnien (nur auf dem Kriegsfuß). Die Details enthält Tabelle 2.

Art. 17. Das 5. Regiment (Feld-) besteht aus:
dem Stabe,
2 reitenden Batterien,
14 Fuß-Batterien,
2 Depot-Batterien (nur auf dem Kriegsfuß). Die Details enthält Tabelle 3.

Art. 18. Jedes andere Feld-Regiment (6., 7., 8. u. 9.) besteht aus:
dem Stabe,
16 Fuß-Batterien,
2 Depot-Batterien (nur auf dem Kriegsfuß). Die Details enthält Tabelle 4.

Art. 19. Die aktiven Kompagnien des 1., 2., 3. u. 4. Regiments und die Fuß-Batterien des 5., 6., 7., 8. u. 9. Regiments werden benannt und numerirt nach der natürlichen Zahlenfolge, in jedem Regiment mit 1 anfangend.

Digitized by Google

Die Depot-Kompagnien und Batterien jeden Regiments und die reitenden Batterien werden benannt und numerirt 1. u. 2. Depot-Kompagnie oder Batterie und 1. u. 2. reitende Batterie.

Art. 20. In jedem Artillerie-Regiment:

a) Bildet die Vereinigung von 2 oder mehr Kompagnien oder Batterien unter dem Kommando eines Major eine Brigade,

b) ist die Vertheilung der Kompagnien oder Batterien in Brigaden veränderlich und wird in den einzelnen Fällen vom Kriegsministerium festgesetzt,

c) werden die Brigaden durch eine Nummer, von 1 anfangend, bezeichnet.

Art. 21. Die Zusammensetzung der Handwerks- und Veteranen-Kompagnien ist auf Tabelle 5 angegeben.

Dieselben werden wie folgt benannt und numerirt:

1. Artilleriehandwerks-Kompagnie (Compagnia Operai d'Artiglieria),
2. " "
3. " "
4. " "
5. " "
6. " "

Kompagnie Veteranen der Artillerie.

Art. 22. Die Offiziere, Unteroffiziere und Korporale, welche den Kadre der Veteranen-Kompagnie bilden, befinden sich in aktivem Dienst.

Art. 23. Die Handwerks- und Veteranen-Kompagnien sind unterstellt

a) in Bezug auf die Verwaltung, das Rechnungswesen und die Matrikel einem Verwaltungsrathe, der bei der Territorial-Direktion der Artillerie errichtet wird und dessen Präsident der Direktor ist.

b) in Bezug auf alle militairischen Angelegenheiten den Direktoren der Etablissements und der Territorial-Direktionen der Artillerie, bei denen sie Dienste leisten.

Das Kriegsministerium regelt durch Instruktionen die dienstlichen und Verwaltungs-Normen der genannten Kompagnien.

Art. 24. Beim Mangel an Veteranen und Halbveteranen (aggiunti veterani) zur Ausführung der Dienste, welche denselben sowohl in den Festungen als auch bei den Kommandos und Direktionen der Artillerie zufallen, ist das Kriegsministerium berechtigt, an ihrer Stelle die Verwendung von Bürgern eintreten zu lassen und vorzugsweise von solchen, welche ihren Militairdienst beendigt haben und sich auf unbegrenzten Urlaub befinden, indem es diesen dann einen täglichen Lohn bewilligt.

Art. 25. Der Etat der gesammten Artillerie ist auf Tabelle 6 zusammengestellt.

Art. 26. Von dem Personal des Komités, des Stabes und der Regimenter, welches auf Tabelle 6 detaillirt ist, werden diejenigen Offiziere entnommen, welche zur Dienstleistung bei dem Kriegsministerium und bei der Applikationsschule der Artillerie und des Genie erforderlich sind.

Art. 27. Die verschiedenen Kompetenzen sowohl für die Offiziere wie für die Mannschaften der Artillerie bleiben die durch frühere Dekrete festgestellten, wobei bemerkt wird

1) daß die Handwerks-Kompagnien diejenigen Kompetenzen empfangen, welche bisher dem 1. Regiment zustanden,
2) daß die Subalternoffiziere bei den Territorial-Direktionen, welche mit der Bewegung (movimenti) des Materials beauftragt sind, eine jährliche Zulage von 300 Lire erhalten,
3) daß die Rationskompetenzen aus der Tabelle 7 ersichtlich sind.

Art. 28. Die Attributionen des Komités, der Kommandos der Artillerie der Departements, der Territorial-Direktionen, der Direktionen der Etablissements, der Lokal-Kommandos, der Kommandeure der Regimenter und der Detaschements, sowie ihre Verhältnisse zu einander und zu den übrigen

Militair-Autoritäten bleiben diejenigen, welche durch das Königliche Dekret vom 6. April 1862 festgestellt worden sind, soweit hierin nicht inzwischen Modifikationen eingetreten.

Art. 29. Die Einzelnheiten der Disposition des vorstehenden Dekrets werden durch das Kriegsministerium geregelt.

Das überzählig werdende Personal kann über den Etat beibehalten werden, um nach Maßgabe der entstehenden Vakanzen einrangirt zu werden.

Tritt der Fall ein, daß Offiziere auf Wartegeld (in aspettativa) zu setzen, so findet der Artikel 10 des Gesetzes vom 25. Mai 1852 über den Etat an Offizieren Anwendung.

Art. 30. Mittelst eines anderen Dekretes ist Fürsorge getroffen für die Chef-Offiziere der Bürger-Artillerie, für die Waffen-Kontrolleure und für das Personal des Rechnungswesens, für das Material der Artillerie, wofür indeß die gegenwärtig in Kraft befindlichen Anordnungen aufrecht erhalten worden sind.

Art. 31. Alle früheren Dispositionen, die mit denjenigen dieses Dekretes im Widerspruch, sind aufgehoben.

Unser Kriegsminister ist mit der Ausführung dieses Dekretes beauftragt.

Turin, den 18. Dezember 1864.

Victor Emanuel. A. Petitti.

Table 1.

Statement of Accounts

Edition of Saturday, 1st January, 1921—Part VIII

Name of Publication	Publication Days	Publication Time	Publication Place	Publication Frequency	Publication Language	Publication Type	Publication Subject	Publication Price	Publication Circulation	Publication Revenue	Publication Expenses	Publication Profit	Publication Loss	Publication Balance	Publication Remarks
Daily Papers															
Daily Chronicle															
Daily Express															
Daily Graphic															
Daily Herald															
Daily Mail															
Daily Mirror															
Daily News															
Daily Telegraph															
Evening News															
Evening Standard															
Morning Advertiser															
Morning Leader															
Morning Post															
Pall Mall Gazette															
Star															
Sun															
Times															
Sunday Papers															
Observer															
Sunday Chronicle															
Sunday Express															
Sunday Herald															
Sunday Mail															
Sunday Mirror															
Sunday News															
Sunday Pictorial															
Sunday Times															
Weekly Dispatch															
Weekly Telegraph															

Tabelle 1.

1. Regiment (Pontonniere).

Bestehend: auf dem Friedensfuß aus dem Stabe und 9 aktiven Kompagnien.

Auf dem Friedensfuß				Bemerkungen.
Stab.	9 aktive Kompagnien.		Summa der Kolonnen 1 und 3.	
	für 1 Kompagnie.	für 9 Kompagnien.		
1.	2.	3.	4.	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
5	—	—	5	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
2	—	—	2	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
—	—	—	—	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
—	1	9	9	
—	3	27	27	
19	4	36	54	

	Auf dem Kriegsfuß				
		9 aktive Kompagnien.			
	Stab.	für 1 Kompagnie.	für 6 Kompagnien.	1 Depotkompagnie.	Summa der Kolonnen 1, 3 und 4.
	1.	2.	3.	4.	5.
Mannschaft.					
Stab:					
Oberfouriere	2	—	—	—	2
Fouriere für Verwaltung	1	—	—	—	1
Fouriere für Kriegsrechnungswesen	1	—	—	—	1
Sergeanten für Verwaltung	4	—	—	—	4
Sergeanten für Kriegsrechnungswesen	2	—	—	—	2
Sergeanttrompeter	1	—	—	—	1
Waffenschmiedemeister	1	—	—	—	1
Schneidermeister	1	—	—	—	1
Schuhmachermeister	1	—	—	—	1
Oberkorporale	2	—	—	—	2
Korporalfouriere für Verwaltung	4	—	—	—	4
Korporalfouriere für Kriegsrechnungsw.	2	—	—	—	2
Korporaltrompeter	1	—	—	—	1
Marketender	1	—	—	—	1
Kompagnien:					
Fouriere	(a) 2	1	9	1	1
Sergeanten	(b) 2	9	81	11	9
Korporalfouriere	—	1	9	1	1
Korporale	(b) 2	16	144	20	16
Trompeter 1. Klasse	—	2	18	2	1
Trompeter 2. Klasse	—	1	9	1	1
Pontonniere 1. Klasse	—	60	540		6
Pontonniere 2. Klasse	—	120	1080		10
Summa der Mannschaft	30	210	1890	36	1
Dienstpferde	40	—	—	—	4

Turin, den 18. Dezember 1864.

Auf dem Friedensfuß				Bemerkungen.
	9 aktive Kompagnien.		Summa der Kolonnen 1 und 3.	
	für 1 Kompagnie.	für 9 Kompagnien.		
1.	2.	3.	4.	
				a) Für den Dienst auf Dampfschiffen.
	—	—	2	b) 1 Sergeant für den speziellen Dienst am Sitze des Regiments; 1 Sergeant und 2 Korporale für den Dienst bei den Pferden, zu welchem Zweck außerdem noch die erforderliche Anzahl Pontonniere aus dem Effektivstande der Kompagnien bestimmt wird, ohne dadurch die Stärke des Regiments zu vermehren.
	—	—	1	
	—	—	—	
	—	—	4	
	—	—	—	
	—	—	1	
	—	—	1	
	—	—	1	
	—	—	1	c) Die Stärke der Depotkompagnie an Pontonnieren ist unbestimmt.
	—	—	2	
	—	—	4	
	—	—	—	
	—	—	1	
	—	—	1	
12	1	9	11	
13	7	63	65	
7	1	9	9	
22	12	108	110	
2	2	18	18	
1	1	9	9	
26	26	234	234	
76	76	684	684	
159	127	1134	1159	
40	—	—	40	

Auf Befehl Sr. Majestät. Der Kriegsminister A. Petitti.

Digitized by Google

Tabelle 2.

2., 3. und 4. Regiment (Festungs-Artillerie).

Bestehend auf dem Kriegsfuß aus 1 Stab, 16 aktiven und 2 Depotkompagnien.

	Auf dem Kriegsfuß					
		16 aktive Kompagnien.		2 Depot-Kompagnien.		
	Stab.	für 1 Kompagnie.	für 16 Komp.	für 1 Kompagnie.	für 2 Kompagnien.	Summa der Kolonnen 1, 3 und 5.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Offiziere.						
Stab:						
Oberst Kommandeur . . .	1	—	—	—	—	1
Oberstlieutenant Stellvertreter	1	—	—	—	—	1
Majors, Kommdrs. der Brig.	4	—	—	—	—	4
Erster Adjutant (Hauptm.) .	1	—	—	—	—	1
Zweite Adjutanten (Subalternoffiziere)	2	—	—	—	—	2
Direktor des Rechnungswesens (Hauptm. oder Subaltern).	1	—	—	—	—	1
Offizier für Verwaltung (Subaltern)	1	—	—	—	—	1
Offizier für Bekleidung (Subaltern)	1	—	—	—	—	1
Offizier für Matrikel (Subaltern)	1	—	—	—	—	1
Offizier für Kriegsrechnungswesen (Subaltern) . . .	2	—	—	—	—	2
Regimentsarzt	1	—	—	—	—	1
Bataillonsarzt	1	—	—	—	—	1
Geistlicher	1	—	—	—	—	1
Latus	18	—	—	—	—	18

Tabelle 2.

2., 3. und 4. Regiment (Feſtungs-Artillerie).

Beſtehend im Frieden: aus 1 Stab und 16 aktiven Kompagnien.

Auf dem Friedensfuß				Bemerkungen.
	16 aktive Kompagnien.		Summa der Kolonnen 1 und 3.	
Stab.	für 1 Kompagnie.	für 16 Komp.		
1.	2.	3.	4.	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
4	—	—	4	
1	—	—	1	
2	—	—	2	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
—	—	—	—	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
16	—	—	16	

	Auf dem Kriegsfuß					
		16 aktive Kompagnien.		2 Depot-Kompagnien.		
	Stab.	für 1 Kompagnie.	für 16 Komp.	für 1 Kompagnie.	für 2 Kompagnien.	Summa der Kolonnen 1, 3 und 5.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Transport	18	—	—	—	—	18
Kompagnien:						
Hauptleute	—	1	16	1	2	18
Lieutenants und Unterlieuts.	—	3	48	3	6	54
Summa der Offiziere	18	4	64	4	8	90
Mannschaft:						
Oberfouriere	2	—	—	—	—	2
Obertrompeter (Trombettiere maggiore)	1	—	—	—	—	1
Fouriere für Verwaltung . .	2	—	—	—	—	2
Fouriere für Kriegsrechnungswesen	2	—	—	—	—	2
Sergeanten für Verwaltung .	5	—	—	—	—	5
Sergeanten für Kriegsrechnungswesen	4	—	—	—	—	4
Waffenschmiedemeister. . . .	1	—	—	—	—	1
Schneidermeister	1	—	—	—	—	1
Schuhmachermeister	1	—	—	—	—	1
Oberkorporale	2	—	—	—	—	2
Korporalfouriere für Verwaltung	5	—	—	—	—	5
Korporale für Kriegsrechnungswesen	4	—	—	—	—	4
Korporaltrompeter	2	—	—	—	—	2
Trompeter	8	—	—	—	—	8
Marketender	1	—	—	—	—	1
Latus	41	—	—	—	—	41

Auf dem Friedensfuß				Bemerkungen.
	16 aktive Kompagnien.			
Grad.	für 1 Kompagnie.	für 16 Komp.	Summa der Kolonnen 1 und 3.	
1.	2.	3.	4.	
16	—	—	—	(a) 1 Sergeant ist speziell für den Dienst am Sitze des Regiments bestimmt; 1 Sergeant und 2 Korporale sind bestimmt für den Dienst der Maulthiere, zu welchem Zwecke außerdem noch die erforderliche Anzahl Kanoniere aus dem Etat der Kompagnien kommandirt wird, ohne daß dadurch die Stärke des Regiments vergrößert werden darf.
1	1	16	16	
1	3	48	48	
16	4	64	80	
2	—	—	2	(b) Die Zahl der Beschlagschmiede und Sattler in jeder Depotkompagnie ist unbestimmt; von denselben werden denjenigen aktiven Kompagnien, welche für den Dienst einer Gebirgsbatterie designirt werden, je 1 Beschlagschmied und je 1 Sattler zugetheilt.
1	—	—	1	
2	—	—	2	
1	—	—	—	
5	—	—	5	
1	—	—	—	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
2	—	—	2	(c) Der Etat an Kanonieren und Maulthieren der Depotkompagnien ist nicht bestimmt; die Maulthiere dieser Kompagnien können denjenigen aktiven Kompagnien übergeben werden, welche zur Besetzung einer Gebirgsbatterie bestimmt sind und zwar in der für den Dienst einer solchen Batterie festgesetzten Anzahl.
5	—	—	5	
1	—	—	—	
2	—	—	2	
3	—	—	3	
1	—	—	1	
31	—	—	31	

Digitized by Google

	Net Receipts			
	Gross Receipts	Less Refunds	Net Receipts	Net Receipts per Capita
	$	$	$	$
Ontario	1,000	1	999	0.14
Quebec	1,000	1	999	0.18
Nova Scotia	1,000	1	999	1.07
New Brunswick	1,000	1	999	1.33
Manitoba	1,000	1	999	0.99
British Columbia	1,000	1	999	0.63
Prince Edward Island	1,000	1	999	7.14
Saskatchewan	1,000	1	999	0.99
Alberta	1,000	1	999	0.63
Yukon Territory	1,000	1	999	5.00
Northwest Territories	1,000	1	999	5.00
Canada	11,000	11	10,989	0.55

Date due 1 January 1901

Auf dem Friedensfuß				Bemerkungen.
Stab.	16 aktive Kompagnien.		Summa der Kolonnen 1 und 3.	
	für 1 Kompagnie.	für 16 Komp.		
1.	2.	3.	4.	
31	—	—	31	
—	1	16	16	
a) 2	5	80	82	
—	1	16	16	
a) 2	9	144	146	
—	2	32	32	
—	1	16	16	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
—	22	352	352	
—	64	1024	1024	
37	105	1680	1717	
50	—	—	50	

Auf Befehl Sr. Majestät.

Der Kriegsminister.
A. Petitti.

Table 3.

Distribution of the Population according to Religion.

Religion	Total Population	Urban Population	Rural Population
	Persons	Persons	Persons
Hindu	1,00,000	20,000	80,000
Muslim	25,000	5,000	20,000
Christian	5,000	2,000	3,000
Sikh	2,000	1,000	1,000
Jain	1,000	500	500
Buddhist	500	200	300
Others	500	300	200
Total	1,34,000	29,000	1,05,000

Tabelle 3.

5. Regiment (Feld-Artillerie).

Bestehend auf dem Friedensfuß aus: 1 Stab, 2 reitenden Batterien und 14 Fußbatterien.

Auf dem Friedensfuß						Bemerkungen.
	2 reitende Batterien.		14 Fuß-Batterien.		Summa der Kolonnen 1, 3 und 5.	
Stab.	für eine Batterie.	für zwei Batterien.	für eine Batterie.	für 14 Batterien.		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	
1	—	—	—	—	1	
1	—	—	—	—	1	
6	—	—	—	—	6	
1	—	—	—	—	1	
2	—	—	—	—	2	
1	—	—	—	—	1	
1	—	—	—	—	1	
1	—	—	—	—	1	
1	—	—	—	—	1	
—	—	—	—	—	—	
1	—	—	—	—	1	
16	—	—	—	—	16	

	Auf dem Kriegsfuß							
		2 reitende Batterien.		14 Fuß-Batterien.		2 Depot-Batterien.		
	Stab.	für eine Batterie.	für zwei Batterien.	für eine Batterie.	für 14 Batterien.	für eine Batterie.	für zwei Batterien.	Summa der Kolonnen 1, 3, 5 und 7.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Transport	18	—	—	—	—	—	—	18
Bataillonsarzt	1	—	—	—	—	—	—	1
Geistlicher	1	—	—	—	—	—	—	1
Thierarzt 1. Klasse . .	1	—	—	—	—	—	—	1
„ 2. „ . .	2	—	—	—	—	—	—	2
Instrukteur im Reiten .	1	—	—	—	—	—	—	1
Batterien:								
Hauptleute	—	1	2	1	14	1	2	18
Lieutenants und Unterlieutenants	—	3	6	3	42	3	6	54
Summa der Offiziere	21	4	8	4	56	4	8	96
Mannschaft.								
Stab:								
Oberfouriere	2	—	—	—	—	—	—	2
Obertrompeter	1	—	—	—	—	—	—	1
Fouriere für Verwaltung	2	—	—	—	—	—	—	2
Fouriere für Kriegsrechnungswesen	2	—	—	—	—	—	—	2
Fouriere	1	—	—	—	—	—	—	1
Sergeanten für Verwaltung	5	—	—	—	—	—	—	5
Sergeanten für Kriegsrechnungswesen . . .	4	—	—	—	—	—	—	4
Waffenschmiedemeister .	1	—	—	—	—	—	—	1
Schneidermeister . . .	1	—	—	—	—	—	—	1
Latus	19	—	—	—	—	—	—	19

Grad.	Auf dem Friedensfuß: 2 reitende Batterien. für eine Batterie.	2 reitende Batterien. für zwei Batterien.	14 Fuß-Batterien. für eine Batterie.	14 Fuß-Batterien. für 14 Batterien.	Summa der Kolonnen 1, 3 und 5.	Bemerkungen.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	
16	—	—	—	—	16	
1	—	—	—	—	1	
1	—	—	—	—	1	
1	—	—	—	—	1	
2	—	—	—	—	2	
1	—	—	—	—	1	
—	1	2	1	14	16	
—	3	6	3	42	48	
22	4	8	4	56	86	
2	—	—	—	—	2	
1	—	—	—	—	1	
2	—	—	—	—	2	
—	—	—	—	—	—	
1	—	—	—	—	1	
5	—	—	—	—	5	
—	—	—	—	—	—	
1	—	—	—	—	1	
1	—	—	—	—	1	
13	—	—	—	—	13	

Digitized by Google

	Auf dem Kriegsfuß							
	Stab.	2 reitende Batterien.		14 Fuß-Batterien.		2 Depot-Batterien.		Summa d. Kolonnen 1, 3, 5 und 7.
		für eine Batterie.	für zwei Batterien.	für eine Batterie.	für 14 Batterien.	für eine Batterie.	für zwei Batterien.	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Transport	19	—	—	—	—	—	—	19
Schuhmachermeister . .	1	—	—	—	—	—	—	1
Oberkorporale	2	—	—	—	—	—	—	2
Korporalfouriere für Verwaltung	5	—	—	—	—	—	—	5
Korporale für Kriegsrechnungswesen . . .	4	—	—	—	—	—	—	4
Korporaltrompeter . .	1	—	—	—	—	—	—	1
Korporale	1	—	—	—	—	—	—	1
Trompeter	8	—	—	—	—	—	—	8
Marketender	1	—	—	—	—	—	—	1
Batterien:								
Fouriere	—	1	2	1	14	1	2	18
Sergeanten	(a) 4	6	12	6	84	11	22	122
Korporalfouriere . . .	—	1	2	1	14	1	2	18
Korporale	(a) 4	16	32	16	224	20	40	300
Trompeter 1. Klasse . .	—	2	4	2	28	2	4	36
„ 2. „ . .	—	1	2	1	14	1	2	18
Beschlagschmiede . . .	1	1	2	1	14	2	4	24
Sattler	(a) 1	1	2	1	14	1	4	21
Kanoniere 1. Klasse . .	12	60	120	50	700	(b)	(b)	882
„ 2. „ . .	38	121	242	107	1498			1776
Summa der Mannschaft	102	210	420	186	2604	40	80	3542
Dienstpferde	101	200	400	138	1932	(b)	(b)	2471

Turin, den 18. Dezember 1864.

Digitized by Google

Auf dem Friedensfuß						
Stab.	2 reitende Batterien.		14 Fuß-Batterien.		Summa d. Kolonnen 1, 3 und 5.	Bemerkungen.
	für eine Batterie.	für zwei Batterien.	für eine Batterie.	für 14 Batterien.		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	
13	—	—	—	—	13	(a) 2 Sergeanten, 4 Korporale, 1 Beschlagschmied, 1 Sattler, 12 Kanoniere 1 Klasse, 38 Kanoniere 2. Klasse und 90 Dienstpferde sind für den Dienst der Applikationsschule der Artillerie und des Genie bestimmt. (b) Der Etat an Kanonieren und Pferden der Depotbatterien ist unbestimmt.
1	—	—	—	—	1	
2	—	—	—	—	2	
5	—	—	—	—	5	
—	—	—	—	—	—	
1	—	—	—	—	1	
1	—	—	—	—	1	
8	—	—	—	—	8	
1	—	—	—	—	1	
—	1	2	1	14	16	
(a) 4	6	12	6	84	100	
—	1	2	1	14	16	
(a) 4	11	22	9	126	152	
—	2	4	2	28	32	
—	1	2	1	14	16	
1	1	2	1	14	17	
1	1	2	1	14	17	
12	26	52	22	308	372	
38	76	152	68	952	1142	
92	126	252	112	1568	1812	
24	100	200	50	700	1004	

Auf Befehl Sr. Majestät.

Der Kriegsminister.

A. Petitti.

Digitized by Google

Tabelle 4.

6., 7., 8. und 9. Regiment (Feld-Artillerie).

Bestehend auf dem Kriegsfuß aus: 1 Stab, 16 Fuß-Batterien und 2 Depotbatterien.

	Auf dem Kriegsfuß					
		16 aktive Batterien.		2 Depot-Batterien.		
	Stab.	für eine Batterie.	für 16 Batterien.	für eine Batterie.	für zwei Batterien.	Summa d. Kolonn. 1, 3, 5 und 6.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Offiziere.						
Stab:						
Oberst, Kommandeur	1	—	—	—	—	1
Oberstlieutenant, Stellvertreter . . .	1	—	—	—	—	1
Majors, Kommandeure der Brigaden	6	—	—	—	—	6
Erster Adjutant (Hauptmann) . . .	1	—	—	—	—	1
Zweite Adjutanten (Subalterne) . .	2	—	—	—	—	2
Direktor des Rechnungswesens (Hauptmann oder Subaltern)	1	—	—	—	—	1
Offizier für Verwaltung (Subaltern) .	1	—	—	—	—	1
" " Bekleidung (Subaltern) .	1	—	—	—	—	1
" " Matrikel (Subaltern) . .	1	—	—	—	—	1
Offiziere für Kriegsrechnungswesen (Subaltern)	2	—	—	—	—	2
Regimentsarzt	1	—	—	—	—	1
Bataillonsarzt	1	—	—	—	—	1
Geistlicher	1	—	—	—	—	1
Thierarzt 1. Klasse	1	—	—	—	—	1
" 2. "	2	—	—	—	—	2
Instrukteur im Reiten	1	—	—	—	—	1
Batterien:						
Hauptleute	—	1	16	1	2	19
Lieutenants und Unterlieutenants . .	—	3	48	3	6	57
Summa der Offiziere	24	4	64	4	8	100

Digitized by

Tabelle 4.

6., 7., 8. und 9. Regiment (Feld-Artillerie).

Bestehend auf dem Friedensfuß aus: 1 Stab und 16 Fußbatterien.

Auf dem Friedensfuß				Bemerkungen.
	16 aktive Batterien.		Summa der Kolonnen 1 und 3.	
Stab.	für eine Batterie.	für 16 Batterien.		
1.	2.	3.	4.	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
6	—	—	6	
1	—	—	1	
2	—	—	2	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
—	—	—	—	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
2	—	—	2	
1	—	—	1	
—	1	16	16	
—	3	48	48	
22	4	64	86	

	Number of Persons.			Number of Families.		
	Total.	Males.	Females.	Total.	Occupied.	Vacant.
Recapitulation.						
Abbeville	1	1		1	1	
Alexandria	1	1		1	1	
Bayou La Fourche	1	1		1	1	
Bienville	1	1		1	1	
Bossier	1	1		1	1	
Caddo	1	1		1	1	
Calcasieu	1	1		1	1	
Caldwell	1	1		1	1	
Carroll	1	1		1	1	
Catahoula	1	1		1	1	
Claiborne	1	1		1	1	
Concordia	1	1		1	1	
De Soto	1	1		1	1	
East Baton Rouge	1	1		1	1	
East Feliciana	1	1		1	1	
Franklin	1	1		1	1	
Iberia	1	1		1	1	
Iberville	1	1		1	1	
Jackson	1	1		1	1	
Jefferson	1	1		1	1	
Lafayette	1	1		1	1	
Lafourche	1	1		1	1	
Madison	1	1		1	1	
Morehouse	1	1		1	1	
Natchitoches	1	1		1	1	
Orleans	1	1		1	1	
Ouachita	1	1		1	1	
Plaquemines	1	1		1	1	
Pointe Coupee	1	1		1	1	
Rapides	1	1		1	1	
Red River	1	1		1	1	
Richland	1	1		1	1	
Sabine	1	1		1	1	
St. Bernard	1	1		1	1	
St. Charles	1	1		1	1	
St. Helena	1	1		1	1	
St. James	1	1		1	1	
St. John Baptist	1	1		1	1	
St. Landry	1	1		1	1	
St. Martin	1	1		1	1	
St. Mary	1	1		1	1	
St. Tammany	1	1		1	1	
Tangipahoa	1	1		1	1	
Tensas	1	1		1	1	
Terrebonne	1	1		1	1	
Union	1	1		1	1	
Vermilion	1	1		1	1	
Vernon	1	1		1	1	
Washington	1	1		1	1	
Webster	1	1		1	1	
West Baton Rouge	1	1		1	1	
West Feliciana	1	1		1	1	
Winn	1	1		1	1	

Grad.	Auf dem Friedensfuß: 16 aktive Batterien. für eine Batterie.	für 16 Batterien.	Summa der Kolonnen 1 und 3.	Bemerkungen.
1.	2.	3.	4.	
2	—	—	2	
1	—	—	1	
2	—	—	2	
—	—	—	—	
1	—	—	1	
5	—	—	5	
—	—	—	—	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
2	—	—	2	
5	—	—	5	
—	—	—	—	
1	—	—	1	
1	—	—	1	
8	—	—	8	
1	—	—	1	
—	1	16	16	
2	6	96	98	(a) 2 Sc[illegible] für den
—	1	16	16	Dienst[illegible]mts be-
—	9	144	144	stimm[illegible]
4	17	272	273	

	Auf dem Kriegsfuß					
		16 aktive Batterien.		2 Depot-Batterien.		
	Stab.	für eine Batterie.	für 16 Batterien.	für eine Batterie.	für zwei Batterien.	Summa d. Kolonnen 1, 3, und 5.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Transport	44	24	384	33	66	494
Trompeter 1. Klasse	—	2	32	2	4	36
" 2. "	—	1	16	1	2	18
Beschlagschmiede	—	1	16	2	4	20
Sattler	—	1	16	2	4	20
Kanoniere 1. Klasse	—	50	800	(b)	(b)	800
" 2. "	—	107	1712			1712
Summa der Mannschaft	44	186	2976	40	80	3100
Dienstpferde	14	138	2208	(b)	(b)	2222

Turin, den 18. Dezember 1864.

Auf dem Friedensfuß				Bemerkungen.
	16 aktive Batterien.		Summa der Kolonnen 1 und 3.	
Stab.	für eine Batterie.	für 16 Batterien.		
1.	2.	3.	4.	
34	17	272	274	(b) Der Etat an Kanonieren und Pferden der Depot-Batterie ist unbestimmt.
—	2	32	32	
—	1	16	16	
—	1	16	16	
—	1	16	16	
—	22	352	352	
—	68	1088	1088	
34	112	1792	1826	
14	50	800	814	

Auf Befehl Sr. Majestät.

Der Kriegsminister.
A. Petitti.

Tabelle 5.

3 Kompagnien Artillerie-Handwerker, 2 Kompagnien Feuerwerker,

	Auf dem Kriegsfuß						
	3 Kompagnien Artilleriehandwerker.		2 Kompagnien Feuerwerker.				
	für eine Kompagnie.	für drei Kompagnien.	für eine Kompagnie.	für zwei Kompagnien.	1 Kompagnie Waffenschmiede.	1 Kompagnie Veteranen.	Summa der Kolonnen 2, 4, 5 und 6.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Offiziere.							
Hauptleute	1	3	1	2	1	1	7
Lieutenants und Unterlieutenants	3	9	3	6	3	3	21
Summa der Offiziere	4	12	4	8	4	4	28
Mannschaft.							
Oberfouriere	—	—	—	—	—	1	1
Fouriere	1	3	1	2	1	1	7
Sergeanten	8	24	8	16	8	4	52
Korporalfouriere . . .	1	3	1	2	1	1	7
Korporale	15	45	15	30	15	4	94
Trompeter 1. Klasse . .	1	3	1	2	1	—	8
„ 2. „ . .	1	3	1	2	1	—	8
Kanoniere 1. Klasse . .	44	132	44	88	44	—	264
„ 2. „ . .	104	312	104	208	104	—	624
Veteranen und Halbinvalide	—	—	—	—	—	500	500
Summa der Mannschaft	175	525	175	350	175	511	1511

Turin, den 18. Dezember 1864.

Tabelle 5.

1 Kompagnie Waffenschmiede und 1 Kompagnie Veteranen.

Auf dem Friedensfuß						
1 Kompagnien Artilleriehandwerker.		2 Kompagnien Feuerwerker.		1 Kompagnie Waffenschmiede.	1 Kompagnie Veteranen.	Summa der Kolonnen 2, 4, 5 und 6.
für eine Kompagnie.	für drei Kompagnien.	für eine Kompagnie.	für zwei Kompagnien.			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	3	1	2	1	1	7
3	9	3	6	3	3	21
4	12	4	8	4	4	28
—	—	—	—	—	1	1
1	3	1	2	1	2	8
8	24	8	16	8	6	54
1	3	1	2	1	1	7
12	36	12	24	12	6	78
1	3	1	2	1	—	6
1	3	1	2	1	—	6
20	60	20	40	20	—	120
61	183	61	122	61	—	366
—	—	—	—	—	500	500
105	315	105	210	105	516	1146

Auf Befehl Sr. Majestät.

Der Kriegsminister. A. Petitti.

Digitized by Google

Tabelle 6.

Zusammensetzung und Stärke des

	Auf dem Kriegsfuß						
	Komité.	Stab.	1 Regiment Pontonniere.	3 Regimenter Festungs-Artillerie.	5 Regimenter Feld-Artillerie.	Handwerks- und Veteranen-Kompagnien.	Allgemeine Summe.
Offiziere der Artillerie:							
Generale	9	6	—	—	—	—	15
Stabsoffiziere	8	47	7	18	40	—	120
Hauptleute	12	114	12	57	95	7	302
Direktoren des Rechnungswesens	1	1	1	3	5	—	—
Subalternoffiziere	3	80	36	183	305	21	634
Summa	33	248	56	261	445	28	1071
Aerzte, Geistliche und Reit-Instrukteure:							
Regimentsärzte	—	—	1	3	5	—	9
Bataillonsärzte	—	—	1	3	5	—	9
Geistliche	—	—	1	3	5	—	9
Thierärzte 1. Klasse	—	—	—	—	5	—	5
Thierärzte 2. Klasse	—	—	—	—	10	—	10
Instrukteure des Reitens	—	—	—	—	5	—	5
Summa	—	—	3	9	35	—	47
Mannschaft. Stab:							
Oberfouriere	—	—	2	6	10	1	19
Obertrompeter	—	—	—	3	5	—	8
Latus	—	—	2	9	15	1	27

tized by Go

Tabelle 6.

...sonals der gesammten Artillerie.

	Auf dem Friedensfuß						Bemerkungen.
	Stab.	1 Regiment Pontonniere.	3 Regimenter Festungs-Artillerie.	5 Regimenter Feld-Artillerie.	Handwerks- und Veteranen-Kompagnien.	Allgemeine Summe.	
2	6	—	—	—	—	15	1) Von den Stabsoffizieren sind 23 Obersten, 23 Oberstlieutenants und 74 Majors.
3	47	7	18	40	—	120	
4	114	11	51	85	7	285	
1	1	1	3	5	—		2) Von den Hauptleuten ist die Hälfte 1. Klasse.
3	60	32	159	265	21	566	
5	248	51	231	395	28	986	3) Die Direktoren des Rechnungswesens können Hauptleute oder Subalternoffiziere sein, aber die Gesammtzahl der Hauptleute der Waffe darf im Kriege nicht 302 und im Frieden nicht 285 übersteigen.
	—	1	3	5	—	9	
	—	1	3	5	—	9	
	—	1	3	5	—	9	
	—	—	—	5	—	5	
	—	—	—	10	—	10	
	—	—	—	5	—	5	
	—	3	9	35	—	47	4) Von den Subalternoffizieren sind 187 Lieutenants 1. Klasse, die übrigen sind theilweise Lieutenants 2. Klasse, theilweise Unterlieutenants.
	—	2	6	10	1	19	5) Zu den Subalternoffizieren zählen die Eleven der Applikationsschule.
	—	—	3	5	—	8	
	—	2	9	15	1	27	

Digitized by Google

	Total	Total	Total	Total
	1	2	3	4
	2	3	4	5
	3	4	5	6
	4	5	6	7

Auf dem Friedensfuß						
Anmerk.	Stab.	1 Regiment Pontonniere.	3 Regimenter Festungs-Artillerie.	5 Regimenter Feld-Artillerie.	Handwerks- und Veteranen-Kompagnien.	Allgemeine Summe.
—	—	2	9	15	1	27
—	—	1	6	10	—	17
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	5	—	5
—	—	4	15	25	—	44
—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	1
—	—	1	3	5	—	9
—	—	1	3	5	—	9
—	—	1	3	5	—	9
—	—	2	6	10	—	18
—	—	4	15	25	—	44
—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	6	5	—	12
—	—	—	—	5	—	5
—	—	—	24	40	—	64
—	—	1	3	5	—	9
—	—	11	48	80	8	147
—	—	65	246	492	54	857
—	—	95	387	732	63	1277

| | Kaufmännische Berufsschule | | |

Kommiss.	Auf dem Friedensfuß					
	Stab.	1 Regiment Pontonniere.	3 Regimenter Festungs-Artillerie.	5 Regimenter Feld-Artillerie.	Handwerks- und Veteranen-Kompagnien.	Allgemeine Summe.
1	—	95	387	732	63	1277
1	—	9	48	80	7	144
1	—	110	438	728	78	1354
1	—	18	96	160	6	280
1	—	9	48	80	6	143
1	—	—	3	81	—	84
1	—	—	3	81	—	84
1	—	234	—	—	—	234
1	—	684	—	—	—	684
1	—	—	1056	1780	120	2956
1	—	—	3072	5494	366	8932
1	—	—	—	—	500	500
1	—	1159	5151	9216	1146	16672
2	248	1213	5391	9646	1174	17795
1	—	40	150	4260	—	4450

Auf Befehl Sr. Majestät.

Der Kriegsminister.
A. Petitti.

Digitized by Google

Tabelle 7.

Tabelle über die den Artillerie-Offizieren im Frieden zustehenden Rationen.

		Zahl der täglichen Fourage-Rationen.
Generallieutenants		4
Generalmajors		3
Stabs-Offiziere	des Komité	2
	des Stabes	
	der Festungs-Regimenter (2., 3. und 4.)	
	der Regimenter Pontonniere und Feldartillerie (1., 5, 6., 7., 8. und 9.)	3
Hauptleute	des Komité	1
	der reitenden Batterien	3
	der Regimenter Pontonniere und Feldartillerie (1., 5., 6., 7., 8. und 9.)	2
Subaltern-Offiziere	der Regimenter Pontonniere und Feldartillerie (1., 5., 6., 7., 8. und 9.)	2

Turin, den 18. Dezember 1864.

Auf Befehl Sr. Majestät.

Der Kriegsminister.
A. Petitti.

III.

Armstrong-Geschütze.

Ein sehr entmuthigender Bericht über die Tauglichkeit der Armstrong-kanone als Marine-Geschütz ist so eben in den Blaubüchern des englischen Parlamentes veröffentlicht. Die Darstellung gründet sich auf die Berichte, welche die Admiralität über die im vergangenen Jahr stattgehabte Beschießung von Simonoſaki in Japan erhielt. — Am Bord des Euryalus zersprang das Zündlochstück des 110ugen Hinterladungsgeschützes nach dem zwölften Schusse. Das 110uge Pivot-Geschütz am Bord desselben Schiffes leistete nur durch 5 Schüsse Dienste; nach diesen begann sich das Zündlochstück zu stauchen, so daß dessen Herausnehmen schwierig wurde. Die Hohlgeschosse konnten auch nur mit Gewalt an ihren Platz gebracht werden. Der Kapitain des Tartar berichtet, daß das Armstrong-Geschütz bei großen Entfernungen von Vortheil sein mag, bei kleinen aber, wo jede Unterbrechung des Feuers gefährlich wird, nicht zu empfehlen sei. Er fand, daß während des Gefechtes ein Zündlochstück sich fortwährend verstauchte, und man 10 Minuten Zeit brauchte, um es zu lockern. Die Brandröhren erwiesen sich als unverläßlich und einige Hohlgeschosse explodirten vor der Geschützmündung.

Der Rauch, welcher durch das Verbrennen des zum Schmieren der Züge gebrauchten Fettes hervorgebracht wurde, erwies sich ebenfalls als große Belästigung, indem es den Vormeister hinderte, die Wirkung seines Schusses zu sehen. Am Bord des Barossa zersprangen 2 Zündlochstücke am 110uder, die Zündlochstücke von drei 40udern erlitten denselben Schaden. Kapitain Leckie des Leopard berichtet ebenfalls über 3 zersprungene Zündlochstücke; bei einem 40uder fand eine heftige Explosion statt, das Deck über dem Geschütze wurde gehoben und aufgerissen; das Zündlochstück konnte zwar bewegt aber nicht herausgenommen werden, der obere Theil desselben war gestaucht und mußte abgefeilt werden, ebenso das Kammerstück. Das Geschütz mußte während des Gefechtes gegen eines vom andern Bord ausgetauscht werden. Die Zünder wurden als unverläßlich geschildert; die Geschosse überschlugen sich und streiften den Bleimantel ab; viele von den Hohlgeschossen versagten; die Züge weiteten sich so sehr, daß das genaue Zielen unmöglich wurde.

Leckie sagt: Ich glaube nicht, daß der Armstrong 110*tl*der ein für den Seedienst geeignetes Geschütz ist, u. z. nicht nur wegen der obenerwähnten üblen Eigenschaften, sondern auch wegen des sehr großen Raumes, der im Innern des Schiffes zum Stauen von verhältnißmäßig nur wenig Munition erfordert wird, da in kaum zwei Stunden langsamen, sorgfältigen Feuers die Hälfte des Gesammtvorrathes ausgegeben war. Am Bord des Argus zersprang das Zündlochstück beim dritten Schuß und konnte trotz Winden, Kuhfuß und Schlägel durch volle 45 Minuten nicht herausgebracht werden; endlich wurde ein neues Zündlochstück eingebracht, zersprang jedoch ebenfalls bereits beim dritten Schuß; ein drittes zersprang beim zweiten Schuß; da man keine anderen vorräthig hatte, so war das Geschütz dienstunfähig. — Kapitain Moresby sagt: Nach meiner Meinung kann man sich auf diese Geschütze gar nicht verlassen, und ich würde es sehr bedauern, wenn ich in einem Gefechte bloß auf dieselben angewiesen wäre. Ich muß ferner bemerken, daß ich wegen der Unverläßlichkeit der Brandröhren und wegen des Abstreifens des Bleiüberzuges der Geschosse, die Landung der Marinetruppen nicht durch Armstrong-Geschütze decken konnte. — Er verdammt aus diesen Ursachen selbst den Armstrong 12*tl*der. Kommander Rowe von der Coquette äußert sich zwar etwas vortheilhafter über diese Geschütze, giebt jedoch ebenfalls zu, daß das Zündlochstück zerspringt, die Verschlußschraube sich staucht, der Ring ebenfalls manchmal zerspringt und sich staucht, so daß die Ladung nicht an Ort und Stelle gebracht werden kann. Der Inhalt dieser Berichte läßt keinen Zweifel über die Untauglichkeit dieser Geschütze für Marinezwecke übrig.

Shipping & mercantile gazette.

IV.

Zur
Geschichte der österreichischen Artillerie-Prüfungsschießen bei Moldauthein 1733.

Mit dem Jahre 1748 beginnt bekanntlich für die österreichische Artillerie eine neue Aera. Es nahm darin die Umgestaltung ihren Anfang, die der Fürst Wenzel von Lichtenstein, der 1747 als Generaldirektor an ihre Spitze getreten war, großentheils auf eigene Kosten ihr vornahm und wodurch sie sich nach wenig Jahren zu einer

von ihr wie von den meisten andern europäischen Artillerien bis dahin nicht erreichten Höhe emporhob. Der Fürst hatte es erwirkt, daß das nach dem Abschluß des Aachener Friedens aus den Niederlanden heimkehrende, gegen 800 Mann starke, bald nachher um 200 Mann vermehrte und bis 1755 auf 2000 Mann in 24 Kompagnien gebrachte Feldartillerie-Korps nach Böhmen in die Gegend von Budweis in Kantonnirungsquartiere verlegt und alljährlich während des Sommers auf dem Berge bei Moldauthein in ein Lager zusammengezogen wurde, theils um Versuche anzustellen, theils zur gründlichen und gleichförmigen Einübung aller Zweige des Dienstes, namentlich des Geschwindschießens, wovon man damals ebenso alles Heil erwartete, wie jetzt von den gezogenen Kanonen. Man brachte es in letzterem, sagt der ungenannte Verfasser der „Kurzen Geschichte der K. K. Regimenter ꝛc. (Wien 1801, 2. Bd., S. 251)", während der sieben Friedensjahre von 1749 bis 1756 mit Hülfe der neu eingeführten zeuchenen Stückpatronen, der durchschlagenden Brandel (Schlagröhren) und der Zündlichte so weit, daß aus den Feldstücken, ohne die Zeit zum Richten mitzuzählen, in einer Minute 13 bis 14 Schuß gethan werden konnten, wobei nach je 5 Schüssen ausgewischt wurde."

Im Jahre 1753, in welchem das vom General v. Feuerstein dem Aelteren entworfene neue System der Feldartillerie zur Einführung kam — das, beiläufig bemerkt, seinem Erfinder die Ernennung zum Feldmarschall-Lieutenant nebst der Erhebung in den Freiherrnstand einbrachte — waren jene Uebungen von mehr als gewöhnlichem Umfang und schlossen mit einem viertägigen Prüfungsschießen, dem Kaiser Franz I. mit einem zahlreichen Gefolge beiwohnte. Ueber dies Schießen ist uns ein kurzer Bericht aufbehalten, der von einem der wenigen als Zuschauer zugelassenen fremden Offiziere, dem würtembergischen Artilleriehauptmann Schmidt herrührt und sich, den Anfang eines von genanntem Offizier auf der Rückreise geführten Tagebuchs bildend, in einem handschriftlichen Sammelbande (Taktische Abhandlungen, ms. mil. Nr. 69) der Stuttgarter Bibliothek befindet. Derselbe, wenn auch an sich von keinem sonderlichen Belang, verdient doch in sofern einige Beachtung, als er vielleicht die einzige nähere Nachricht ist, die wir von der ebenso denkwürdigen als erfolgreichen und sicher auch auf das Geschützwesen im übrigen Deutschland nicht ohne Einfluß gebliebenen Schulung der österreichischen Artillerie bei Mol-

dauthein gegenwärtig noch besitzen. Es dürfte daher wohl nicht ungerechtfertigt sein, wenn wir ihn mit Weglassung alles nicht zur Sache gehörigen hier mittheilen. Er lautet wie folgt:

„Den 17. August 1753 in Moldauthein angelangt. Drei Alt-Feuerwerker gesehen, die bei dem am 20. Juni geschehenen Auffliegen des Laboratoriums stark verbrannt, aber wieder kurirt worden. (Es waren 9 Alt-Feuerwerker, 22 Jung-Feuerwerker, 1 Korporal und 17 Büchsenmeister dabei verunglückt.)

„Den 18. dem Herrn Feldmarschallieutenant v. Feuerstein meine Ankunft gemeldet und ihm aufgewartet, von welchem zu Ihre eben angekommene Durchlaucht Fürsten v. Lichtenstein bin verwiesen worden, allwo mein Recommendationsschreiben und Paßport gezeigt auch allhier zu verbleiben die Erlaubniß erhalten."

„Den 19. bei Herrn Gen. v. Feuerstein zu Mittag gespeist."

„Den 20. Herrn Oberst Schrembs, Ulyssen (soll wahrscheinlich Achilles heißen, da wohl einer dieses aber nicht jenes Namens existirt hat), Feuerstein und Oberstlt. Schüller mich produzirt."

„Den 22. sind die K. K. Majestät unter Losfeuerung von 112 Kanonenschüssen und Paradirung des Fürsten v. Lichtenstein, der Generalität und des sämmtlichen Artillerie-Korps einerseits und andererseits von Prinz Picolomini, kommandirenden General v. Braune, Gen.-Major Marschal und dem ganzen Picolomini'schen Regiment empfangen. Abends wurde ein Lustfeuerwerk angezündet, welches einen weitsichtigen Lustgarten vorstellte, an dessen Ende der Tempel der Ehre bei 60 bis 70 Schuh hoch durch **Arte et Marte** bewacht ꝛc. Alles gerieth wohl, nur wurde vor Allerhöchster Ankunft das Parterre unversehens entzündet, und es kam kein anderer Unglücksfall vor, als daß ein Musketier durch eine herabfallende Lustkugel und zwei Postillons durch Ueberfahren von den Chaisen zu Tode geworfen und gefahren wurden. Besonders schön war der Bischofshof, wo des Kaisers Majestät soupirte, durch Feuerwerk geschmückt."

„Den 23. in der Frühe verfügte sich Ihre Majestät wieder ins Lager. Man fing sogleich mit sechs 6pfündigen und sechs 3pfündigen Kanonen nach einer aufgeworfenen sogenannten Epaulements-Batterie geschwind und richtig zu feuern an, und schoß in jeder Minute mit jedem Stück 5 bis 7 Mal, und mit 1200 Schüssen den mittleren Mer-

len völlig zusammen. Man warf aus 6pfündigen Mörsern blind in 9 Minuten 40 Bomben. Aus 12pfünd. Haubitzen übte man sich auch mit Granaten ein gewisses Ziel zu erreichen. Mit zwei Petarden warf man zwei große Thore über den Haufen."

„Den 24. wurden Morgens alle Anstalten zu den künftigen Exerzitien gemacht. Man zeigte den Vortheil des Rikoschettschießens, indem man mit 40 Schleuderschüssen 4 auf der Face eines Hornwerks stehende Laffeten seitwärts zusammenschoß und zwar aus 6pfündigen Falkaunen. Man sprengte die auf dem Ravelin angelegte Breschbatterie, daß die darauf stehenden 4 Kanons in den Graben fallen mußten. Seitwärts des Lagers war ein kleiner Platz mit 12 Minen von 1, 2 bis 3 Kammern unterminirt, welche alle nach einander auf gegebenes Zeichen gesprengt wurden, davon einige guten Effekt hatten, einige aber kaum sich hoben. Endlich bei anfangender Dämmerung wurden aus einem versenkten Kessel 6 120pfündige, 6 60pfündige und 6 bis 30pfündige gefüllte Bomben mit einem Feuer geworfen, wovon bei verschiedenen Knall und Fall eins war, verschiedene aber erst nach langem Umwühlen krepirten. Es wurden selbigen Tages verschiedene bairische Offiziers abgewiesen und einige ungenannte arretirt und abgeführt, andere aber als suspekt examinirt."

„Den 25. schoß man aus 6pfündigen Falkaunen fast 400 Schritt weit, aus 3pfündigen Regimentsstücken fast 300 Schritt Kartätschen, Trauben und Hagel in hölzernen, blechenen und tuchenen Büchsen, mit hölzernen und eisernen Spiegeln, mit eisernem und bleiernem Schrot geschwind ohne Tempo jederzeit nach auf 120 Schritt aufgerichteten Brettern, welche unterher völlig dadurch zersetzt und zerlöchert wurden. Man schoß dann nach eben diesen Brettern mit 3pfd. gefüllten Granaten, welche sie theils auch durchlöcherten, theils über den Haufen warfen und danach die weiter hingesetzten Wände zwei- bis dreimal durchfuhren und endlich durch ihre Zersprengung noch Schaden verursachten. Man warf aus einem erhabenen Kessel aus 20pfdg. Steinmörsern Steinkugeln, Steinkörbe mit Spiegeln, welche aber wegen ihrer hohen Elevation fast die auf der Batterie Stehenden getroffen hätten, ferner versetzte und aufgekittete Granaten, so aber meist in der Luft zersprangen, sodann Körper von 30 Granaten und endlich den sogen. Nachtigallkörper, so auf dem ganzen Felde zerstreut brünstig brannten und endlich zersprangen."

„Den 26. wurde von der Batterie mit zwei halben Karthaunen, zwei Nothschlangen und vier Quartierschlangen nach dem Merlon des Epaulements, nach ausgestopften Männern und der Scheibe scharf geschossen, welche alle in einer halben Stunde zusammenlagen. Aus vier 120pfündigen Böllern wurden geworfen scharfe und versetzte Bomben, Leuchtkugeln, welche nach 10 Minuten langer Leuchtung auf 4 bis 500 Schritt zuletzt mit oben, seit- und unterwärts ausfahrenden Schlägen durch eine Granate gesprengt wurden, sodann Karkassen, welche mit Granaten versetzt waren, so mit weißem Feuer nach 12 bis 14 Minuten Brand endlich zersprangen*). Nicht minder wurden aus vier 60pfündigen Böllern gleiche Operationes gemacht. Aus zwei 12pfdg Haubitzen wurden Granaten geworfen, die mit sogen. Wachteln versetzt waren und zwischendurch in Blech gefaßte mit eisernem und bleiernem Schrot gefüllte Büchsen. Aus vier 18pfdg. und acht 8pfdg. Haubitzen wurde verschiedenes heftige Feuerwerk mit untermengten Schlägen und Granaten geworfen und geschossen, so zum Anzünden eigentlich diente. Nachdem aber auf gegebenem Trommelschlag seitwärts zu gehen beordert, so vermuthe, daß die Bomben sonder Anwendung der Brandröhren oder einiges Feuer seien geworfen worden. Alle diese Verrichtungen wurden mit vieler Ordnung vorgenommen und das viele und ordentliche Feuer gewährte einen angenehmen Anblick. Wie man nachgehends erfuhr, waren vier sächsische und zwei baierische Offiziere, die dem Schießen beizuwohnen gekommen waren, in Prag abgewiesen worden."

Toll,
Major a. D.

---

*) Sehr ausgedehnte Versuche mit Karkassen von 100, 60, 30 und 10 Pfund, wie auch mit Kartätschen waren 1749 bei Moldauthein gemacht worden, deren Ergebnisse man in einem der Folianten der Stuttgarter Bibliothek, welche den handschriftlichen Nachlaß des würtembergischen Generals v. Nicolai enthalten (Nic. Nr. 48) verzeichnet findet.

Inhalt.

		Seite
I.	Der artilleriſtiſche Armirungs-Entwurf einer Feſtung . .	1
II.	Organiſation der Königlich Italieniſchen Artillerie . . .	51
III.	Armſtrong-Geſchütze	89
IV.	Zur Geſchichte der öſterreichiſchen Artillerie-Prüfungs-ſchießen bei Moldauthein 1753	90

Digitized by Google

K. K. OE. GENIE DAUBT ARCHIV

V.

Konstruktion eines Winkelmessers, welcher auf Grund einer gegebenen Standlinie die Entfernungen dritter Punkte unmittelbar und genau bestimmt.

Zum Gebrauch in Küsten-Batterien.

(Hierzu Tafel I.)

Zweckmäßigkeit eines derartigen Instrumentes für den Dienst in der Artillerie.

Nächst der Vortrefflichkeit des Materials hängt das erfolgreiche Wirken r Artillerie im Feld-, Festungs- wie im Seekriege unbedingt in gleiem Maße von der richtigen Bestimmung der Zielentfernunen ab. Diese letztere Anforderung ist für den Artilleristen unerläßlich, f ihr beruht das richtige Schießen, von ihr hängt somit die Ehre der Waffe ab.

Was das Artilleriematerial anbetrifft, so haben wir in jeder Beziehung nur Ursache, auf die Leistungsfähigkeit unserer Geschütze stolz zu in; anders dürfte es mit dem Bestimmen der Zielentfernungen stehen; er sind wir, wenigstens im Feldkriege, allein auf unser Auge angewien, welches, selbst nach gewissenhafter Uebung, doch nur immer ein sehr ügerisches Mittel abgeben dürfte.

Bei unseren glatten Geschützen tritt diese Anforderung weniger in n Vordergrund, da die Rundkugel mehrere Aufschläge macht, und in rer bestreichenden Flugbahn das Ziel auch wohl noch trifft, selbst wenn an die Entfernung nicht richtig geschätzt hat. Anders ist es bei den zogenen Geschützen. Hier tritt die Anforderung, die Zieldistancen zu nnen, besonders scharf hervor, nachdem durch Einführung der gezoge-

Digitized by Google

nen Geschütze die Schußweiten um das doppelte gewachsen sind, und die Wahrscheinlichkeit des Treffens bei bekannten Entfernungen nahehin das Maximum erreicht hat.

Wenn auch im Feld- wie im Festungskriege die Beobachtung, und demnächst die Korrektur des ersten Schusses durch das, unmittelbar nach dem ersten Aufschlage erfolgte Krepiren des Geschosses, sehr erleichtert wird; wenn auch das gezogene Geschütz selbst einen vortrefflichen Entfernungsmesser abgiebt: so ist doch, namentlich für den Angriff eine kostbare Zeit erforderlich, um sich auf die Zielentfernungen einzuschießen, und die zu den Probeschüssen verwandte Munition ist in jedem Fall verloren (bis auf die zufällige Wirkung der Sprengstücke).

Im Feldkriege wird daher stets diejenige gezogene Batterie im Vortheil sein, welche in der Position stehend, Zeit gehabt hat, sich auf die Zieldistancen einzuschießen, und den Angriff mit ihrem nunmehr sicheren Feuer empfangen kann. Diesen Vortheil besitzt in noch höherem Grade die Festungsartillerie, deren Zielentfernungen, im Frieden genau gemessen, und in den höheren Orts vorgeschriebenen Entfernungstabellen zusammengetragen sind.

Bei Vertheidigung der Küsten gestalten sich diese Verhältnisse zum Nachtheile der Küstenartillerie jedoch anders.

Auf dem unermeßlichen Meeresspiegel findet sich für das Auge nicht der geringste Anhalt; das häufige, durch die Witterung bedingte Wechseln des Horizontes, die häufigen Seenebel, vor Allen aber das Auf- und Niedersteigen der Wellen, machen es hier selbst dem geübtesten Seemann nicht möglich, auch nur mit einiger Genauigkeit die Entfernungen zu bestimmen. Je schwieriger bei Vertheidigung der Küsten die Verhältnisse sind, um so nothwendiger scheint es daher, auf das Messen der Zielentfernungen ein ganz besonderes Gewicht zu legen, denn es ist diese unerläßliche Anforderung einmal die Grundlage für das richtige Schießen.

Das Messen der Zieldistancen geschieht auf Grund einer längs der Küste zu nehmenden Standlinie. Von den Enden der Standlinie A und B Fig. 1 werden die Visirwinkel nach dem feindlichen Schiff gemessen; Entfernungstabellen (Fig. 2) geben auf Grund dieser Winkel die Schußdistancen an.

Durch die Armirung der Küstenbefestigung von Colberg

gegen einen feindlichen Angriff zur See ist der Unterzeichnete im Jahre 1863 zunächst bestimmt worden, für den dienstlichen Gebrauch der Küstenartillerie Entfernungstabellen zu konstruiren. Es geschah dies auf graphischem Wege. In Fig. 2 ist eine Tabelle für die Standlinie A B = 4500 Schritt konstruirt. Mittelst eines Winkelmessers wird in A der Visirwinkel nach C gemessen = 30° und diese Zahl nach B telegraphirt. Aus diesem Winkel 30° und dem Visirwinkel von B nach C = 60° findet man in der Tabelle unmittelbar die Entfernungen des Zieles C von A und B. C von A = 3900 Schritt. C von B = 2270 Schritt. Eine Tabelle wie Fig. 2 giebt jedoch nur die Entfernungen an, welche sich auf die Visirwinkel von 5° : 5° basiren; würde man auch im Stande sein, durch geschickte Zeichnung derartige Tabellen von 1° : 1° zu konstruiren, so müßten immerhin die Entfernungen der dazwischen liegenden Winkel interpolirt werden, ein Geschäft, welches man dem Avancirenden kaum überlassen dürfte.

Um dem Mangel an Genauigkeit bei der Aufstellung dieser Tabellen abzuhelfen, kam der Unterzeichnete auf die Idee, die Schenkel des Winkels in einem Instrumente beweglich zu konstruiren, um auf diese Weise die gesuchten Entfernungen durch das Instrument selbst genauer und schneller zu bestimmen, wie dies durch die Tabelle möglich ist.

Konstruktion des Instrumentes.

Der von dem Unterzeichneten konstruirte **Entfernungsmesser** besteht aus **Stativ, Platte und Visireinrichtung.**

1. **Stativ.** (Fig. 3.) Es hat die Konstruktion des Dresdner Meßtischstativs, ist aber in seinen Stärkedimensionen schwächer und daher leichter. Zusammengeklappt kann das Stativ von dem einzelnen Manne mit Bequemlichkeit, selbst auf größere Entfernungen, transportirt werden. Der Kopf des Stativs bildet einen hohlen Cylinder, in welchen ein entsprechender Zapfen der Platte hineinpaßt und durch eine Druckschraube befestigt werden kann.

2. **Die Platte** (Fig. 4.) hat die Form eines an beiden Ecken abgerundeten Quadrats mit einer linealähnlichen Erweiterung zu beiden Seiten des hinteren Randes. Mit der hintern Kante parallel läuft ein mit dem Maßstabe von 1 : 10,000 versehener Ausschnitt, an dessen Ende ein Transporteur angebracht ist. In dem Ausschnitt selbst bewegt sich

ein zweiter Transporteur b auf einem Schieber, mit Hülfe deſſen man je nach der Größe der terreſtriſchen Standlinie die Standlinie des Inſtruments a b bis auf 6000 Schritt vergrößern kann. Eine Druckſchraube ſtellt dieſen Transporteur b feſt.

Durch Anbringung eines Nonius kann man auf dem Maßſtabe nach Längen von 10 zu 10 Schritt ableſen. Die Platte hat auf dem Stativ eine Horizontalbewegung.

3. Viſireinrichtungen. (Fig. 4.) Auf der linealähnlichen Erweiterung der Platte, an den Enden einer mit dem Ausſchnitt parallel laufenden Linie d e befinden ſich 2 Diopterklappen, von denen jede als Ocular- und Objectiv-Diopter eingerichtet iſt.

Dieſe Alhidade dient mittelſt der Horizontalbewegung zur Orientirung des Inſtrumentes, nach der vorher beſtimmten Standlinie des Terrains.

Um den Mittelpunkt der Transporteure a und b dreht ſich eine zweite und dritte Alhidade a c und b o, auf denen jede Klappe nur Ocular- bezüglich Objectiv-Diopter iſt. Dieſe Viſireinrichtungen haben den Zweck, horizontale Winkel zu meſſen und ſind mit Nonien verſehen, durch welche man auf dem Transporteur noch Winkel von 5 : 5 Minuten ableſen kann. Beide beweglichen Schenkel haben dieſelbe Schritteintheilung wie der vorher erwähnte Maßſtab 1 : 10,000 und greifen dergeſtalt übereinander, daß man nach dem Viſiren unmittelbar auf der inneren Kante die Länge der Schenkel d. h. die geſuchten Entfernungen ausgedrückt findet.

Will man das Inſtrument in Bezug auf ſeine Brauchbarkeit noch genauer machen, ſo iſt es nur nöthig, ſtatt der Ocular- und Objectivdiopter-Klappen auf die Längen a c und b c aſtronomiſche Fernröhre mit Fadenkreuz anzubringen, welche auch eine Verticalbewegung zulaſſen. — Jede Alhidade bildet dann eine Kippregel; durch die Verticalbewegung der Fernröhre werden ſich die in der Natur zu meſſenden ſchiefen Winkel noch genauer und leichter unmittelbar auf die horizontale Ebene der Platte projiciren laſſen.

Alle bisher beim Theodoliten bekannten Einrichtungen zum genauen Beſtimmen und Ableſen der Winkel wie Nonien, Loupen ꝛc. laſſen ſich in dieſem Fall auch mit Leichtigkeit an dem Inſtrumente anbringen.

In Bezug auf die Genauigkeit des Instruments hat man an dasselbe im Allgemeinen folgende Anforderungen zu stellen:

1. Die Platte muß durch den Libellenquadranten horizontal gestellt werden und nach geschehener Orientirung fest in dem Stativ stehen.

Während des Gebrauchs muß die Orientirung öfter kontrollirt werden.

2. Die beweglichen Schenkel müssen mit ihren inneren Kanten sich genau um den Mittelpunkt der Transporteure drehen.

3. Die Diopterklappen müssen mit der Platte resp. den Schenkeln genau rechte Winkel bilden, die Ocular-Einschnitte und Pferdehaare in einer Verticalebene liegen.

4. Die Linie d e bezüglich die inneren Kanten der beweglichen Schenkel müssen genau in der Verticalebene der Diopter liegen.

Die Prüfung des Instruments geschieht am zweckmäßigsten, wenn man dasselbe mit einer nur theilweise ausgeführten, wie in Fig. 2 graphisch dargestellten genauen Entfernungstabelle vergleicht.

Die Theorie des Instrumentes beruht Fig. 1 auf Aehnlichkeit des Dreiecks a b c mit dem terrestrischen Dreieck A B C aus Gleichheit zweier Winkel. Da ferner a b sich verhält zu A B wie 1 : 10,000, so sind auch die übrigen Seiten a c und b c mit den terrestrischen Entfernungen A C und B C in demselben Verhältniß proportionirt. — Diese Theorie kann daher in keiner Weise die „Neuheit" beanspruchen; sie besteht in dem beim militairischen Aufnehmen gebräuchlichen „Vorwärts-Einschneiden".

Anwendung.

Fig. 5 ist die Skizze einer Küstenvertheidigung. Der Beobachter A in der Schanze A stellt das Instrument auf die Länge der Standlinie A B = 3120 Schritt fest, orientirt nach einer Flagge in der Schanze B, visirt mit dem linken Schenkel a c nach dem feindlichen Schiff C, findet den Winkel $\alpha = 70^0$, und telegraphirt diese Nummer an den Beobachter in der Schanze B.

Der Beobachter in B hat beim Aufstellen des Instrumentes dasselbe auch einer Flagge in der Schanze A orientirt. In dem Augenblick, wo er von A den Winkel von 70° telegraphirt erhält, stellt er (Fig. 4) den linken Schenkel — a c auf 70°, visirt mit dem rechten Schenkel b c

nach dem feindlichen Schiff C, findet den Winkel $\beta = 30^0$ und lieſt unmittelbar die geſuchte Entfernung auf dem Schenkel b c ab.

In derſelben Weiſe verfährt der Beobachter in A, ſobald er den Viſirwinkel β durch den Telegraphen erfahren hat. (Fig. 4.)

Die Entfernung von A zum Schiff C = 2000 Schritt, die Entfernung von B zum Schiff C = 3100 Schritt.

Die Art des Telegraphirens könnte durch Nummern geſchehen, wie dies für die gezogenen Geſchütze vorgeſchrieben iſt. Mit einem guten Fernrohr wird man die Nummern auf faſt allen in der Praxis vorkommenden Standlinien noch deutlich ableſen können. Da es ſich indeſſen hierbei um den höchſten Zweck der Artillerie handelt, gut zu ſchießen, ſo dürfte es auch gerechtfertigt erſcheinen, für den Gebrauch dieſes genauen Inſtruments die Aufſtellung eines electriſchen Feldtelegraphen in Vorſchlag zu bringen. Die größeren Koſten und Umſtände, die hieraus erwachſen, ſtehen mit dem zu erwartenden Gewinn in gar keinem Verhältniß.

Abgeſehen aber von der Benutzung eines Entfernungsmeſſers ſtellen wir den Grundſatz auf, daß bei einer zweckmäßig eingerichteten Küſtenvertheidigung die Verbindung der detachirten Forts, aller Batterien ꝛc. unter einander ſowohl wie mit der Centralpoſition durch einen electriſchen Feldtelegraphen durchaus nothwendig erſcheint.

Wenn für den Feldkrieg die Einführung des Feldtelegraphen als ein unbedingtes Erforderniß angeſehen wurde, ſo wird wohl Niemand ſeinen Nutzen für den Feſtungskrieg und ſpeziell für die Küſtenvertheidigung in Abrede ſtellen wollen.

Ein Blick auf unſere Küſtenbefeſtigungen der Oſtſee wird uns belehren, daß bei der Ausdehnung derſelben, oft bis zu einer halben Meile von einer einheitlichen Führung der Vertheidigung ohne telegraphiſche Verbindung nicht die Rede ſein kann. Erſt durch dieſe wird es möglich einen zweckmäßigen Signal- und Kundſchafterdienſt einzurichten; erſt durch dieſe wird es möglich, einzelnen bedrohten Punkten dieſer langen Vertheidigungslinien aus der Centralpoſition rechtzeitig Hülfe zuzuführen*). Somit glauben wir nachgewieſen zu haben, daß die Aufſtellung

*) Der Nordamerikaniſche Krieg hat die vom Verfaſſer früher gegebenen Anſichten in jeder Beziehung beſtätigt. Man werfe nur

eines electrischen Feldtelegraphen der Einführung des Instrumentes nicht im Wege steht, sondern derselben nur förderlich sein dürfte.

Gehen wir auf die Fig. 4 zurück, denken wir uns die Schanze A, die Batterien 1 und 2 und die Schanze B in der Länge von 3120 Schritt durch einen electrischen Telegraphen verbunden, so unterliegt es keinem Zweifel, daß alle auf dieser Front aufgestellten Geschütze, noch bevor sie für den ersten Schuß geladen sind, aus dem Instrument mit Genauigkeit die Entfernung ersehen, in welcher der Feind vor ihnen liegt.

Zur Erlangung dieses Zweckes dürfte von Seiten der Artillerie wohl kein Opfer, keine Mühe zu scheuen sein.

Auf der gegebenen Standlinie (Fig. 5) ist es ferner nur nöthig, in Schanze A und B ein derartiges Instrument aufzustellen, da die zwischenliegenden Werke, Batterie 1 und 2 von A resp. B die Zielentfernungen direkt durch den Telegraphen erhalten können.

Die Einrichtung des electrischen Telegraphen wird ferner den Vortheil haben, daß man beim Vorhandensein mehrerer Zielobjekte im Stande ist, über das richtige event. gleichzeitige Beschießen des einen oder andern Punktes mit einander zu correspondiren.

Der Umstand, daß die feindlichen Dampf- und Segelschiffe bei Abgabe des Feuers ihre Fahrt nur verkürzen, nie aber stillstehen, dürfte der Brauchbarkeit des Instrumentes keinen Abbruch thun. Es geht nur noch um so mehr hieraus die Nothwendigkeit hervor, mit Hülfe des electrischen Telegraphen schneller die Entfernungen zu bestimmen, wie dies durch einen Nummertelegraphen möglich ist.

Vortheile, welche sich für den Gebrauch des Instrumentes ergeben in Bezug auf das bisher übliche Verfahren mit Benutzung der Entfernungstabellen.

1. Bei Benutzung der Tabellen müssen die Visirwinkel doch stets gemessen werden. Es kann dies entweder mit den handlicheren, aber

---

einen Blick auf die Karte von Charleston, hier finden wir die verschiedenen Forts und Küstenbatterien weit über eine geographische Meile hinaus ausgedehnt; in den meisten Fällen sind diese Befestigungen durch Fluß- und Seearme von einander getrennt. Denselben Beweis liefert die neuprojektirte Befestigung von Portsmouth.

ſchwieriger zu handhabenden Spiegelinſtrumenten geſchehen, oder durch Meßtiſch, Aſtrolabium, Theodolit u. ſ. w. Alle dieſe Inſtrumente ſind complizirter, als das in Vorſchlag gebrachte.

2. Bei Benutzung des Inſtrumentes wird der Gebrauch von Tabellen unnöthig, da die Zielentfernungen ſich unmittelbar ergeben.

3. Tabellen müſſen für jede Standlinie beſonders angefertigt werden. Das Inſtrument iſt durch ſeine verſchiebbare Baſis aller Orten, für alle Standlinien ſofort zu benutzen. Je kleiner eine Standlinie iſt, je kleiner der Winkel an der Spitze des Dreiecks wird, je ungenauer wird auch das Inſtrument die Entfernung angeben. Bei einer ſolchen Standlinie von beiſpielsweiſe nur 800 Schritt kann man ſich dadurch helfen, daß man den beweglichen Transporteur b auf 1600 Schritt ſtellt, dann aber die gefundene Entfernung durch 2 dividirt. Es dürfte ſich daher empfehlen, zu dieſem Zweck den Maßſtab auf den Schenkeln a c und b c, von 5000 auf 10,000 Schritt zu verlängern.

4. Die Tabelle wird den Winkel nur vielleicht von 5^0 zu 5^0 angeben können, da ſie im anderen Falle zu umfangreich und complicirt ſein würde. Die Entfernungen der Winkel, die zwiſchen dieſen Grenzen liegen, müßte man interpoliren, welches Verfahren ſehr umſtändlich iſt und Zeit erfordert.

Mit dem Inſtrument dagegen kann man die Winkel bis auf einzelne Minuten genau meſſen, alſo auch alle Entfernungen genau beſtimmen.

5. Das Meſſen der Winkel und Ableſen der Entfernungen aus den Tabellen ſind zwei getrennte Operationen, zu denen zwei zuverläſſige Avancirte nöthig ſein dürften. Das Inſtrument läßt ſich durch einen Avancirten ebenſo leicht handhaben, wie beiſpielsweiſe der Libellenquadrant.

6. Selbſt wenn beim Angriff zur See in den Küſtenbatterien kein derartiges Inſtrument vorhanden wäre, ſo wird man bei der Einfachheit der Konſtruktion an jedem Orte leicht die Mittel finden, einen derartigen Entfernungsmeſſer in kurzer Zeit aus Holz zu verfertigen. Statt der Diopterklappen kann man ſich alsdann zur Viſireinrichtung zweier einfachen Stäbchen bedienen, die an der inneren Kante der Schenkel angebracht werden. Die Verwendung ſelbſt eines ſo unvollkommenen Inſtrumentes würde gegen die Tabellen noch alle vorher erwähnten Vortheile in unverkürztem Maße beſitzen.

7. Bücher muß es geben, in bie bie Bibliothekare geheimnisvoll bie Hand hineinlegen können, ohne daß jemand etwas merkt. Es müssen Bücher sein, die niemand liest und die niemand, wenn etwa doch, in Abrede stellen kann, daß sie ihn nicht interessieren. Es müssen Bücher sein, die niemand kennt und die niemand vermißt. Es müssen Bücher sein, die niemand kennt und die niemand vermißt. Es müssen Bücher sein, die niemand kennt und die niemand vermißt.

Leipzig, im Dezember 1912.

Heinrich Wolf,
Hauptmann a. D. der Bibliothek.
Bibliotheksgasse Nr. 3.

Der verehrliche Bibliothekar Hauptmann W. von Heinrich Wolf, welcher uns bereits im Januar 1912 in Hauptmann von Bibliothekenstein vom Leipzig gegen Schmutz bestimmt hat, sein ungeheures Bücherwissen uns zu vermachen.

Nun sind wir nun Bibliothek, ungeheuer Hauptmann gab in Hauptmann von Heinrich Wolf, welcher uns bereits im Januar 1912 in Hauptmann von Bibliothekenstein vom Leipzig gegen Schmutz bestimmt hat, sein ungeheures Bücherwissen uns zu vermachen.

Nun sind wir nun Bibliothek, ungeheuer Hauptmann gab in Hauptmann von Heinrich Wolf, welcher uns bereits im Januar 1912 in Hauptmann von Bibliothekenstein vom Leipzig gegen Schmutz bestimmt hat, sein ungeheures Bücherwissen uns zu vermachen.

Nun sind wir nun Bibliothek, ungeheuer Hauptmann gab in Hauptmann von Heinrich Wolf, welcher uns bereits im Januar 1912 in Hauptmann von Bibliothekenstein vom Leipzig gegen Schmutz bestimmt hat, sein ungeheures Bücherwissen uns zu vermachen.

1. Die Messung der Winkel kann durch den Willen des Messenden und mit Benutzung eines electrogalvanischen Feldtelegraphen durchaus gleichzeitig und genau geschehen und bedarf nicht einer an dem Instrumente selbst anzubringenden Avertirungsvorrichtung durch Electro-Magnete.

2. Der Feldtelegraph, welcher die einzelnen Forts, Batterien ꝛc. der Küstenvertheidigung unter einander und mit der Centralposition rückwärts verbindet, erfüllt noch den weiteren großen Zweck, die einheitliche Organisation der Gesammtvertheidigung in taktischer Beziehung zu ermöglichen.

3. Die Messung der Entfernungen ist auf die größtmöglichste, nämlich auf die jedesmalige terrestrische Standlinie basirt. — Dieser ersten und wesentlichsten aller Bedingungen zur Erlangung brauchbarer Ergebnisse ist also im vollkommensten Maße genügt worden.

4. Das von mir angegebene Instrument ist für jede Standlinie unmittelbar verwendbar und giebt, indem es die Winkel mißt, auch gleichzeitig die Entfernungen an.

Das Instrument erfüllt also, allein für sich selbst bestehend, gleichzeitig den Zweck der vom Herrn Gurlt angegebenen complicirten Theodoliten und des Konstrukteurs.

In Bezug auf die übrigen Vorzüge verweisen wir noch einmal auf die vorstehenden Blätter.

In diesen Ansichten erlaubt sich der Verfasser den vorstehenden Aufsatz der weiteren Beurtheilung und der Kritik seiner Vorgesetzten wie seiner Kameraden ganz gehorsamst zu unterbreiten.

Colberg, den 6. März 1866.

Zoellner II.
Hauptmann und Kompagnie-Chef im Pommerschen
Festungs-Artillerie-Regiment Nr. 2.

VI.

Die Fabrikation ſchmiedeeiſerner Geſchützröhre durch Horatio Ames zu Falls Village, Connecticut, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Die Einführung der gezogenen Geſchütze hat in vielfachen Richtungen ein reges Leben in der Artillerietechnik hervorgerufen, und namentlich iſt der Fabrikation der Geſchützröhre ſowohl Seitens der Militair- als auch der Civiltechniker eine Aufmerkſamkeit und Sorgfalt zugewendet worden, deren ſie ſich lange Zeit nicht zu erfreuen hatte. Die Erzeugung der Kruppſchen Stahlröhre hat erſt durch die Benutzung derſelben zu gezogenen Geſchützen einen früher kaum geahnten Aufſchwung genommen; man ſucht gußeiſerne Röhre durch Umlegen von Reifen oder durch Umgeben mit Mänteln haltbarer zu geſtalten; Armſtrong hat eine eigenthümliche Methode zur Darſtellung ſchmiedeeiſerner Röhre erſonnen und mit mehr oder weniger Glück in Anwendung gebracht; in den Vereinigten Staaten Nordamerikas haben ſich Ericſon, Wiard, Ames und Andere mit der Erzeugung ſchmiedeeiſerner Geſchützröhre beſchäftigt, von denen hauptſächlich die Fabrikate des Letzteren ſich einen gewiſſen Ruf erworben haben, ſo daß es gerechtfertigt erſcheint, auf ſeine Methode hier ausführlicher einzugehen, und dies um ſo mehr, als der Verfertiger Europa geſucht hat, um ſeine Methode in London, Paris, Berlin und Petersburg den betreffenden Regierungen anzubieten und Geſchützröhre für dieſelben zu liefern.

Bei der nachfolgenden Darſtellung benutzen wir folgende Quellen:

1. Reports and testimony in congress of the United States by the Committee on the conduct of the war, on the subject of Ames's wrought-iron rifled cannon. London, 1866. J. M. Johnson and Son, Castle Street, Holborn.

2. A treatise on Ordnance and Armour, embracing descriptions, discussions and professional opinions concerning the material, fabrication, requirements, capabilities and endurance of european and american guns for naval, sea-coast and iron-clad warfare. And their rifling, projectiles and breechloading. Also the results of experiments against armour from official records. By Alexander L. Holley, B. P. With 493 illustrations. New-York, 1865. D. van Nostrand.

3. Engineer and Artillery operations against the defences of Charleston Harbor in 1863. By Q. A. Gillmore, major of Engineers, major general of Volunteers and commanding general of the Land-forces engaged. Published by Authority. New-York, 1865. D. van Nostrand.

4. Renseignements sur l'artillerie navale de l'Angleterre et des Etats-Unis. Opinions des principaux officiers de la Marine et de l'Armée sur la valeur militaire des systèmes d'Armstrong; défense de Sir William Armstrong; état présent de la question. Construction des canons aux Etats-Unis, Système Rodman, Treadwell, Parrott, Ames; tables de tir des canons lisses et rayés. Traduction d'après les derniers documents officiels par A. F. Aloncle, ancien élève de l'école polytechnique, capitaine d'artillerie de marine, aide de camp de M. le général Pélissier. Accompagné de 3 planches gravées et d'une lithographie. Paris, 1865. Arthus Bertrand.

5. Engineering, an illustrated weekly journal, conducted by Zerah Colburn, Nummer vom 5. Januar 1866.

Fabrikationsmethode.

In früherer Zeit und namentlich während der letzten dreißig Jahre sind unzählige erfolglose Versuche zur Herstellung schmiedeeiserner Geschützröhre schweren Kalibers gemacht worden. Die verschiedensten Methoden der Fabrikation wurden zur Anwendung gebracht, bis sie endlich alle mehr oder weniger vollständig als mißlungene Versuche aufgegeben werden mußten. Bezüglich der kleineren Kaliber sind die betreffenden Versuche mit günstigerem Erfolge gekrönt gewesen, so daß sich gegenwärtig schmiedeeiserne Feldgeschützröhre im allgemeinen Gebrauche bei der Artillerie der Vereinigten Staaten Nordamerikas befinden.

Horatio Ames, ein bedeutender Fabrikant von Eisenbahnbandagen (tyres) aus schweren Schmiedestücken zu Falls Village bei Salisbury

im Staate Connecticut, der ſich ſeit mehr als dreißig Jahren mit der Verbeſſerung des Schmiedeeiſens und ſeiner Fabrikate beſchäftigt, ging von der Anſicht aus, daß es unmöglich ſei, ein Geſchützrohr ſchweren Kalibers durch Schmieden aus einem Stück herzuſtellen, glaubte aber den Zweck durch ſucceſſives Aneinanderſchweißen von Schmiedeſtücken erreichen zu können. Er dachte ſich ein ſchweres Rohr durch Schnitte ſenkrecht zur Rohrachſe in eine Menge Scheiben zerlegt und verſuchte aus dergleichen Scheiben nach und nach ein Geſchützrohr aufzubauen, bildete dabei aber die einzelnen Scheiben ihrerſeits aus concentriſchen Ringen, bei denen die Richtung der ſehnigen Struktur des Schmiedeiſens eine verſchiedene Lage erhielt.

Jede der Scheiben beſteht aus 3 concentriſchen Ringen. Der innere derſelben wird erzeugt, indem man einen Eiſenbarren gut durchſchneidet und ihn auf einer Hobelmaſchine zu einem Vierkant von etwa 4 Fuß Länge und einem Querſchnitt von etwa 10 Zoll im Quadrat ausarbeiten. Ein ſolcher Barren wird darauf in 4 gleiche Würfel von etwa 10 Zoll Seitenlänge zerſchnitten und auf einer Drehbank äußerlich cylindriſch abgedreht und in der Mitte mit einer etwa 4 Zoll weiten Bohrung verſehen, dergeſtalt, daß die Richtung der Sehnenbündel durch die Bohrung geht. Die mittleren und äußeren Ringe werden wie Radbandagen rund gebogen und an ihren Enden zuſammengeſchweißt, ſo daß die Richtung der Sehnenbündel bei ihnen der Mantelfläche derſelben parallel liegt. Dieſe Ringe werden etwas weniger breit gefertigt, als der innere, damit der letztere bei dem Aneinanderſchweißen an der Seelenwand recht ſtark verdichtet werden muß. Der mittlere und äußere Ring erhalten in der Richtung des Durchmeſſers eine ſolche Dimenſion, daß ſie, wenn ſie auf allen ihren Flächen abgedreht ſind und auf einander gepreßt werden, in ihrer Vereinigung eine Scheibe bilden, welche keine Lücken zeigt und einen äußeren Durchmeſſer beſitzt, der gleich dem äußeren Rohrdurchmeſſer iſt.

Für die für das lange Feld beſtimmten Scheiben können, je nach dem Durchmeſſer, nöthigenfalls nur zwei concentriſche Ringe auf einander geſchoben werden.

Behufs Aufbauen des Rohrs wird zuerſt das Bodenſtück aus dem vollen gebildet und gut durchgeſchmiedet. An das Bodenſtück wird demnächſt eine aus drei concentriſchen Ringen in der angegebenen Art ge-

bildete Scheibe angeſchweißt. Hierzu beſtehen zwei Schweißöfen, von denen der eine zur Erhitzung des fertigen Rohrtheils, der andere zur Erhitzung der anzuſchweißenden Scheibe dient. Das Anſchweißen geſchieht mittelſt eines horizontal wirkenden Dampfhammers, während gleichzeitig auf die langſam gedrehte glühende Eiſenmaſſe ein vertikaler Dampfhammer ſeine Schläge richtet. Nach dem Anſchweißen der erſten Scheibe an das Bodenſtück werden nach und nach ſo viel weitere Scheiben an den fertigen Rohrtheil in gleicher Weiſe angeſchweißt, bis die erforderliche Rohrlänge gebildet worden. Hierbei wird ſtets ein mit einer Handhabe verſehener Eiſenſtab in die in den Scheiben befindliche Bohrung geführt und, durch Einſetzen in die Bohrung des fertigen Rohrtheils, denſelben die richtige Lage zum Anſchweißen gegeben.

Die Schildzapfen werden an das fertige Rohr angeſchraubt und zwar dergeſtalt, daß ſie etwa 3 Zoll in den Rohrkörper eingreifen.

Ames führt als Vortheile ſeiner Fabrikationsmethode die nachfolgenden an:

1. Die Röhre können in jeder Größe dauerhaft fabrizirt werden.

2. Die Herſtellungskoſten ſind, wenn auch hoch, ſo doch in Betracht des Zweckes angemeſſen und betragen nur die Hälfte der Summe, welche die Armſtrong-Geſchützröhre gleichen Kalibers koſten.

3. Die Seele wird gleichmäßig hergeſtellt, da die inneren Ringe die Bohrung bereits enthalten.

4. Das Aneinanderſchweißen der Ringe bewirkt, daß das Rohr einen zuſammenhängenden Reifen bildet.

5. Der Stoß der Pulverladung kann die einzelnen Theile nicht lockern, wie dies bei nach anderen Prinzipien fabrizirten Röhren Statt finden kann, da die concentriſchen Ringe an den inneren Tubus und an einander geſchweißt ſind.

6. Da die Fabrikation der Ringe und die Schweißung der Scheiben unter ſteter Kontrolle der Arbeiter geſchieht, wie bei der Erzeugung kleinerer Schmiedeſtücke, ſo können Fehler nicht füglich eintreten.

7. Kein bisher bekanntes gezogenes Geſchützrohr hat ſo viel Schüſſe mit großen Ladungen ausgehalten, als die verſuchten Röhre dies gethan, worüber ſogleich das Nähere mitgetheilt werden ſoll.

8. Gußmetall als Material für ſchwere Geſchützröhre iſt ungeeignet, wie dies die Unglücksfälle mit den Parrott- und anderen bemantel-

n gußeisernen Kanonen im amerikanischen Kriege, die Sprengungen on Krupps Gußstahlröhren in Rußland und die von Armstrongs Röhren in England beweisen.

Die Nachtheile, welche diesen von Ames selbst angeführten Vortheilen gegenüberstehen, werden wir aufzählen, wenn wir über die Schießversuche berichtet haben, welche bisher mit Geschützröhren Ames'scher Fabrikation angestellt worden sind. Vorher wollen wir aber noch den Kostenpunkt berühren.

Ames erhielt für eine vom Präsidenten Abraham Lincoln unterm 5. September 1863 ausgegangene Bestellung von 15 Geschützröhren, welche mindestens ein Geschoß von 100 ℔ schießen sollten, das Pfund Schmiedeeisen mit 85 Cents bezahlt, hat aber später erklärt, er könne bei der Steigerung aller Preise in Zukunft das Pfund Schmiedeeisen in dem fertigen Rohre nur für einen Dollar liefern. Bemerkt muß dabei werden, daß dabei der Preis einer Tonne Eisen zu 75 Dollars, der einer Tonne Kohlen zu 15 Dollars und der Tagelohn eines Feuermanns und Hammerführers zu 5 Dollars angenommen ist, Preise, wie sie Ende des Jahres 1865 in Salisbury gezahlt werden mußten.

Legt man diesen Preis zu Grunde, so kostet

der 100℔der (etwa 6″ Kaliber) nach Ames 12,000 Dollars oder 64,080 Franken,

der 150℔der (etwa 7″ Kaliber) nach Ames 17,000 Dollars oder 90,780 Franken,

und der 200℔der (etwa 8″ Kaliber) nach Ames 28,000 Dollars oder 150,520 Franken.

Die Preise sind demnach sehr bedeutende, namentlich wenn man sie mit denen der Parrottkanonen vergleicht, denn von diesen kostet:

der 100℔der ca. 1300 Dollars (7942 Franken),

der 200℔der ca. 2000 Dollars (10,680 Franken),

der 300℔der ca. 4500—5000 Dollars oder 24,030 bis 26,700 Franken.

Diese bedeutenden Preise erklären sich einerseits durch die theuren Rohmaterialien, andererseits aber auch durch die bedeutenden Arbeiten, welche die Fabrikation der Geschützröhre nach Ames durch die Einzelnbildung der concentrischen Ringe, die Zusammenfügung derselben zu Cylinder und das Aneinanderschweißen der Letzteren verursacht, und

durch den massenhaften Eisen- und Kohlenverbrauch, welchen das wiederholte Schmieden, Abhobeln, Abdrehen und die zahlreichen Schweißhitzen veranlassen.

Gehen wir nun zu den Schießproben über, welchen bisher die von Ames fabrizirten schmiedeeisernen Geschützröhre unterworfen worden sind, so müssen wir zunächst erwähnen, daß der Fabrikant im Jahre 1861 von dem Marinedepartement der Vereinigten Staaten den Auftrag erhielt, für dasselbe 5 schmiedeeiserne 50ũder zum Versuche zu liefern, wobei ihm die Zusicherung ertheilt wurde, daß, wenn es ihm gelänge, ein Rohr herzustellen, das allen Prüfungen genügte, er so viel fernere Röhre liefern solle, als er zu produziren vermöchte. Im Frühjahr 1862 lieferte Ames das erste Rohr, welches unter Leitung des Admiral Dahlgren beschossen wurde. Dasselbe hatte einen Seelendurchmesser von 5,1 Zoll, ein Gewicht von 5613 Pfund; das verwendete Schmiedeeisen zeigte eine absolute Festigkeit von 66175 Pfund und ein specifisches Gewicht von 9,671. Die Ladung betrug 3¼ Pfund, die Geschosse wogen im Mittel 37¾ Pfund. Nach 1600 Schuß wurde das Feuer eingestellt, wie der offizielle Bericht sagt, in Folge der rapiden Vergrößerung des Zündloches. Das Letztere befand sich nicht in einem kupfernen Zündlochstollen, sondern war in das Rohrmetall selbst eingebohrt. Weitere Versuche über die Dauer dieses Rohres wurden nicht angestellt, so daß man ein sicheres Resultat über die effektive Dauer nicht erlangte; trotzdem führte der Bericht an, daß ein gußeiserner 30ũder von demselben Modell, wie das Rohr von Ames, 2000 Schuß ohne zu sprengen ausgehalten habe, eine Bemerkung, welche wahrscheinlich darauf hinzielt, daß das Rohr von Ames die Grenze seiner Haltbarkeit erreicht, eine Ansicht, welche aus dem Inhalt des Berichtes selbst aber keineswegs zu entnehmen ist.

In Folge dieses Versuches verlangte Admiral Dahlgren die Zusendung eines zweiten Rohres, das wie das erste für 50ũges Kaliber gefertigt, aber auf 80ũges Kaliber ausgebohrt werden mußte. Dieses Rohr wurde wie das bereits erwähnte auf dem Marineschießplatz bei Washington beschossen und feuerte 438 mal mit der 80ũgen Ladung, ohne daß irgend ein Fehler sich herausstellte. Admiral Dahlgren nahm darauf die 5 bestellten Röhre und noch ein sechstes derselben Art ab bezahlte sie, lehnte aber weitere Bestellungen wegen des hohen Preises

ß, trotzdem er früher wiederholt zu Ames geäußert, er müsse schwere Geschützröhre haben, möchten sie kosten, was sie wollten.

Ein unvollkommen gelungener 50 Uder wurde von Ames selbst un- bei Salisbury in der Absicht, ihn zu sprengen, geprüft. Das Rohr lag hierbei 8 Zoll über dem Boden auf einem Schlitten:

Der erste Schuß geschah mit 12 Pfund Ladung und einem 100 Ugen Geschoß.

Der zweite Schuß mit 16 Pfund Ladung und einem bolzenähnlichen Geschoß von 300 Pfund Schwere.

Der dritte Schuß mit 20 Pfund Ladung und einem bolzenähnlichen Geschoß von 450 Pfund Schwere.

Bei diesem Schusse lief das Rohr von den dasselbe unterstützenden Blöcken 30 Fuß zurück, während das Geschoß zwei Erdaufwürfe von resp. 12 und 10 Fuß Stärke durchdrang und noch 80 Schritt weiter flog.

Der vierte Schuß geschah mit 20 Pfund Ladung und einem bolzenförmigen Geschoß von 200 Pfund Schwere, der einen Zoll aus der Mündung hervorstand und mit seinem Ende gegen einen 2800 Pfund schweren gußeisernen Block drückte. Das Rohr lief 60 Fuß zurück, während der gußeiserne Block, welcher 36 Zoll lang, 20 Zoll breit und 20 Zoll dick war, durch einen Erdaufwurf von 12 Fuß Stärke und noch 40 Fuß weiter geschleudert wurde.

Diese starken Proben hatten keine sichtbare Wirkung auf das Rohr geäußert und seine Haltbarkeit nicht beeinträchtigt.

Unterm 28. September 1863 erließ der Präsident Lincoln folgende Bestellung an Ames:

„Wenn Sie vor oder bis zum 1. März 1864 innerhalb des Staates Connecticut oder an einem Washington näher gelegenen Orte 15 Geschützröhre herstellen können, von denen jedes ein mindestens 100 Pfund schweres Geschoß zu feuern vermag, und mich darüber benachrichtigen, so werde ich die Prüfung derselben veranlassen.

Wenn die Prüfung ergiebt, daß die erwähnten Geschützröhre sämmtlich oder mehrere derselben sich besser bewähren, als die gleichen Kalibers, welche sich gegenwärtig im Gebrauche der Vereinigten Staaten befinden, so werde ich die betreffenden Geschützröhre annehmen heißen und anordnen, daß sie Ihnen mit 85 Cents pro Pfund des Gesammtgewichts der angenommenen Röhre bezahlt werden. Bemerken

muß ich, daß keine Staatsgelder zu meiner Verfügung stehen, mittelst deren ich die Bezahlung bedingungslos bewirken lassen könnte."

Ames lieferte in Folge dieser Bestellung zunächst ein 7zölliges schmiedeeisernes Rohr, zu dessen Prüfung eine aus dem

General Gillmore der Armee der Vereinigten Staaten,

Commodore T. A. Hunt der Marine der Vereinigten Staaten,

und dem Major T. T. S. Laidley, Inspekteur der Geschützröhre

zusammengesetzte Kommission unterm 21. August 1864 angeordnet wurde. Das Beschießen begann am 15. September zu Bridgeport in Connecticut und wurde bis zum 26. Oktober fortgesetzt, während welcher Zeit aus dem Rohre 700 Schuß geschehen waren.

Der vom 27. Oktober 1864 datirte Bericht der Versuchskommission enthält die nachfolgenden Einzelnheiten.

Das Rohr wog 19,400 Pfund und war angemessen lafetirt. Es hatte 7zölliges Kaliber (17,78 Centm.) und war mit Zügen von gleichmäßigem Drall auf 35 Fuß (10,668 Meter) versehen.

Die Züge hatten Anfangs nur eine Tiefe von 0,058 Zoll (1,47 Mm.); da sich dieselbe nach einigen Schüssen als zu gering erwies, um dem Geschoß eine genügend sichere Führung zu ertheilen, so wurden sie auf 0,10 Zoll (2,54 Mm.) Tiefe gebracht und der unterbrochene Versuch am 27. September wieder aufgenommen.

Eine große Verzögerung und vielfache Unterbrechungen im Fortgange des Versuches entstanden durch den Mangel an geeigneten Geschossen. Die fast ausschließlich verwendeten Geschosse waren nach der Konstruktion von Hotchkiss, obgleich sie wegen der starken Anstrengung, welche sie dem Rohre zumuthen, offiziell für die schweren Kaliber verboten sind. Sie bestehen aus einem gußeisernen Körper mit einer cylindrischen Basis von geringerem Durchmesser, über welch eine gußeiserne Kappe dergestalt greift, daß zwischen dem Boden des Geschoßkörpers und der Oberfläche des Innern der Kappe ein Spielraum bleibt und die Kappe demnach durch den Stoß der Ladung weiter auf den Geschoßkörper aufgetrieben werden kann. Ueber den schräg abfallenden Rändern der Kappe ist ein Bleimantel angebracht, der sich nach Oben gegen die ebenfalls schräg abfallenden Flächen des Geschoßkörpers lehnt. Wird die Kappe an den Geschoßkörper herangeschossen, so wird gleichzeitig der Bleimantel, welcher mit einem gefetteten Leinwandband

nahm 8, beantragte 5, bot 4, so ist die Lage der Dinge nun so: 8 Schilling, 5 Pence, 4 Heller.

Das deutsche Gedicht wurde von Brandt von 88 bis 97 X 1572 mit 1000 Mk. honoriert. Es ist folgendermaßen aufgebaut:

1. Gedicht	auf	1 Seite
2.	„	2 Seiten
3.	„	3 „
4.	„	4 „
5.	„	5 „
6.	„	6 „
7.	„	7 „
8.	„	8 „
9.	„	9 „
10.	„	10 „
11.	„	11 „
12.	„	12 „
13.	„	13 „
14.	„	14 „
15.	„	15 „
16.	„	16 „

Thomas 27, 2. und 27. VI. Elisa 28. und 29. VI. Brandt 30. VI. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut Thomas 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 1. Gedicht Elisa 1. VII. Brandt 2. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 2. Gedicht Elisa 3. VII. Brandt 4. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 3. Gedicht Elisa 5. VII. Brandt 6. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 4. Gedicht Elisa 7. VII. Brandt 8. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 5. Gedicht Elisa 9. VII. Brandt 10. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 6. Gedicht Elisa 11. VII. Brandt 12. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 7. Gedicht Elisa 13. VII. Brandt 14. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 8. Gedicht Elisa 15. VII. Brandt 16. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 9. Gedicht Elisa 17. VII. Brandt 18. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 10. Gedicht Elisa 19. VII. Brandt 20. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 11. Gedicht Elisa 21. VII. Brandt 22. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 12. Gedicht Elisa 23. VII. Brandt 24. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 13. Gedicht Elisa 25. VII. Brandt 26. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 14. Gedicht Elisa 27. VII. Brandt 28. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 15. Gedicht Elisa 29. VII. Brandt 30. VII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

Das 16. Gedicht Elisa 31. VII. Brandt 1. VIII. Thomas. Es gelingen 2mal 3 in 3 Tagen. Brandt wagt nichts; das Ratsgut

3 Schuß mit 17 ℔. Geschützpulver,
2 " " 13 " " "
6 " " 25 " Mörserpulver,
700 Schuß.

Vor dem Beginn des Versuches hatte aber Ames selbst bereits probeweise aus dem Rohre gethan:

10 Schuß mit 13 ℔. Pulver Hazard Nr. 7,
1 " " 16 " " " "
1 " " 20 " " " "
1 " " 25 " " " "
in Summa 13 Schuß.

Die Elevationen, unter denen gefeuert wurde, wechselten von 0 bis 34¼ Grad.

Die zur Bestimmung der Schußweiten der Geschosse, die über Wasser gefeuert wurden, geeigneten Instrumente langten erst, nachdem 600 Schuß geschehen waren in Bridgeport an, als die Seele sich dergestalt erweitert hatte, daß sie über dem Geschoß einen Spielraum von 0,3 Zoll (7,62 Mm.) zeigte und demgemäß ein Verlust an Geschwindigkeit und Schußweite eintrat.

Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses bei 19 ℔. Ladung wurde mittelst des Chronoskops von Bignotti, nachdem das Rohr 130 Schuß gethan hatte, bestimmt. Sie betrug 1480 Fuß (451,1 Meter). Da die von den Geschossen sich ablösenden Bleifragmente wiederholt die Drähte des Apparates vorzeitig zerrissen, unterließ man die Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit für andere Ladungen.

Nach 100 Schuß betrug die größte Erweiterung der Seele 0,121 Zoll (3,07 Mm.) und befand sie sich 15 Zoll (0,387 M.) vom Boden entfernt. Darauf war die Seelenerweiterung bei jeden folgenden 100 Schuß geringfügig, bis man 500 Schuß gethan hatte und 25 ℔. (11,360 Kilogr.) Ladung zu benutzen begann. Nach 600 Schuß überstieg die Erweiterung 0,3 Zoll (7,61 Mm.), das größeste Maß, welches mit dem Stückseelenmesser (starguage) gemessen werden kann. Diese Maximalerweiterung erstreckte sich in der Richtung der Rohrachse auf eine Länge von 3 Zoll (76,10 Mm.) und begann an einem Punkte, der 20 Zoll (0,508 Meter) von dem Seelenboden entfernt war.

Beim 560. Schusse bemerkte man, daß sich das Metall des Rohres

in der Gegend der Maximalseelenerweiterung dergestalt gestaucht hatte, daß sich auf der Oberfläche des Rohres eine Auftreibung rund um dasselbe erkennen ließ. Hier hatte sich der Rohrdurchmesser um 1/8 Zoll (3,171 Mm.) vergrößert. Die Auftreibung verlief nach vorn und hinten auf etwa 4 Zoll (10,16 Centm.), wo sie nicht mehr sichtbar war.

Als 19 Schuß aus dem Rohre geschehen waren, also ehe die Züge die erforderlich erachtete Vertiefung bis auf 0,1 Zoll (2,54 Mm.) erhalten hatten, zeigte sich in der Seele eine so breite und tiefe Vertiefung, daß man sie mit einer Stahlspitze fühlen konnte. Dieselbe lag auf etwa 25 Zoll (0,635 Meter) vom Boden und bedeckte fast den halben Umfang der Seele. Sie wurde durch die Vertiefung der Züge theilweise beseitigt und änderte sich durch das nachfolgende Feuern nicht sichtbar auf der Oberfläche der Felder, während sie in den Zügen nach und nach verschwand oder durch eine Reihe von Höhlungen, eine in jedem Zuge ersetzt wurde. Diese Höhlungen wurden in dem Maße des Fortschreitens des Versuches sichtbar. Die erste Höhlung, welche bemerkt wurde, nahm an Breite und Tiefe zu, bis sie nach 200 Schuß 3/8 Zoll (9,5 Mm.) an Tiefe und gegen 1 Zoll (25,4 Mm.) an Breite maß. Nach 300 Schuß hatte sie 1 3/8 Zoll (34,9 Mm.) Tiefe und war ersichtlich durch den von dem inneren Ringe gebildeten Cylinder gedrungen. Ihr Fortschreiten wurde von da ab anscheinend durch den mittleren Ring gehemmt. Nach 600 Schuß maß die Höhlung 1 3/4 Zoll (44,4 Mm.) an Tiefe und gegen 1 1/8 Zoll (28,6 Mm.) an Breite. Die anderen Höhlungen erweiterten sich nur in geringfügigem Grade, ohne tiefer zu werden, sie hatten im Mittel 3/8 Zoll (9,5 Mm.) Tiefe und 1 Zoll (25,4 Mm.) Breite.

Beim Beginn des Schießversuchs befand sich der Zündlochkanal im Metall des Rohres; nach 100 Schuß war derselbe aber dergestalt erweitert, daß man sich genöthigt sah, einen kupfernen Zündlochstollen, der sich in einem Stahlcylinder befand, einzusetzen. Derselbe genügte für die folgenden 600 Schuß, da nach denselben der Zündlochkanal nur eine innere Weite von 0,25 Zoll (6,35 Mm.) zeigte. Um den Zündlochstollen befanden sich drei radiale Vertiefungen, eine nach vorn, zwei nach hinten gerichtet, von resp. 0,9 und 0,6 Zoll Länge und etwa 0,08" Tiefe.

Am Schlusse des Schießversuchs waren die Kanten der Felder nur sehr abgenutzt und die Züge nur wenig beschädigt.

Nach diesen Resultaten gab die Versuchskommission ihr Urtheil dahin ab:

„Die Kommission ist einstimmig der Meinung, daß Ames' schmiedeeisernes Geschütz in einem bisher von keinem Geschützrohr gleichen Gewichtes erreichten Grade die wesentlichen Eigenschaften großer transversaler und longitudinaler Haltbarkeit und eine große Ausdauer gegen starke Ladungen besitzt, und daß es den Bedürfnissen des Dienstes im Allgemeinen und namentlich dann entspricht, wenn bedeutende Schußweiten und bedeutende Geschoßgeschwindigkeiten erfordert werden.

Die Kommission ist ferner einstimmig der Meinung, daß Ames' 7zölliges Rohr, deren er gegenwärtig 15 Stück fertig hat, genügendes Gewicht und hinlängliche Stärke besitzt, um eine 8zöllige oder nöthigenfalls größere Bohrung zu erhalten, wenn dieselbe auch bis zu 10 Zoll nicht ausgedehnt werden darf."

Die Kommission befürwortete daher schließlich, daß das von ihr geprüfte Rohr auf 8 Zoll Kaliber ausgebohrt, gezogen und einer neuen Reihe von Proben unterworfen werde, um es nach Beendigung des zweiten Versuchstheils behufs Materialprüfung zu zerschneiden und zu zerlegen.

Am 13. Januar 1865 erklärte Ames vor dem Komité des Senats daß die von der Versuchskommission beantragte weitere Bearbeitung des geprüften Rohres in seinen Werkstätten stattfinde, und daß das veränderte Rohr bald zu der neuen Versuchsserie bereit sein werde.

Der Untersekretair der Marine, Kapitain Fox, äußerte am 21. Januar 1865 vor dem Senats-Komité seine Meinung dahin, daß von Ames das beste schmiedeeiserne Geschützrohr der Welt geliefert worden und fügte hinzu, daß der von Ericson verfolgte Plan, ein schmiedeeisernes Geschützrohr durch Ausschmieden großer Massen im Ganzen herzustellen, keine Sicherheit des Erfolges in sich trüge. Wenn, so sagte er weiter, die Kosten der Amesröhre höher seien als die anderer, so müsse man bedenken, daß ihre Haltbarkeit fast unbegrenzt sei und daß das Kaliber nach einer bedeutenden Anzahl Schuß vergrößert werden könne, daß man weniger neue Geschützröhre gebrauche und die schon starkgeschossenen mit nicht erheblichen Kosten in vollständig brauchbare umwandeln könne. Uebrigens seien die Kosten für die Geschützröhre kein Verhältniß zu den übrigen Ausgaben für die Schiffe, die Munition

sonstigen Bedürfnisse. Besser sei es jedenfalls gewesen, man hätte beim Angriffe auf Fort Fischer haltbare Geschützröhre, und wären sie auch von Gold gewesen, gehabt, als daß durch das Zerspringen eines Rohres 2 Mann getödtet und verwundet worden, denn man könne Schlachten kalkulieren, wenn 25 Mann ein Geschützrohr bedienen müssen, dessen Zerspringen sie jeden Augenblick befürchten müssen.

Die von dem Kapitain Fox den nach Ames' Methode fabrizirten Geschützröhren zugeschriebene fast unbegrenzte Haltbarkeit hat sich leider nicht bestätigt, da das Army and Navy Journal von New-York drei Fälle des Zerspringens von Ames-Röhren nach der Zeit, zu welcher jener Ausspruch gethan, in seinen Spalten registrirt hat, so daß es scheint, Ames sei in der Herstellung schmiedeeiserner Geschützröhre nicht glücklicher gewesen, als seine zahlreichen Vorgänger.

In seiner Nummer vom 25. März 1865 erzählt das genannte Journal, daß ein schmiedeeisernes Rohr von Ames gesprungen sei, indem eine Schweißstelle normal zur Rohrachse sich im ganzen Rohrumfange von einander getrennt.

In der Nummer vom 3. Juni 1865 wird ein zweites Rohr genannt, das ebenso wie das ersterwähnte und zwar beim ersten Schuß gesprungen. Die Ladung betrug 25 ℔ (11,34 Kilogr.), das Geschoß 125 ℔ (56,7 Kilogr.). Das Rohr hatte sich einfach in zwei Theile an einer Schweißung normal zur Rohrachse getheilt und wurde der Fall einer unvollkommenen Fabrikation zugeschrieben.

Endlich liest man in dem Army and Navy Journal vom 12. August 1865, daß die Versuche mit den Röhren von Ames nicht günstigere Resultate lieferten, als einige Monate vorher. Bei den Proben, welche Oberst Baylor mit diesen Geschützröhren im Fort Monroe ausführte, sprang ein gezogenes 8zölliges (20,32 Cm.) Ames-Rohr am Donnerstag den 3. August beim 12. Schuß bei 15 ℔ (6,804 Kilogr.) Ladung und 10 Grad Inklination. Das Bodenstück wurde abgerissen und gegen eine nahe Palliſadirung geschleudert, welche man behufs eines anderen Versuches errichtet hatte. Der vordere Theil des Rohres flog in die Luft und drang einige Schritte von der Lafette entfernt in den Erdboden. Da die Offiziere und Mannschaften sich in einem Sicherheitsstande befanden, wurde Niemand verwundet. Die Bruchflächen der abgerissenen Stücke waren so glatt, als wären sie mit dem Messer oder der Säge

erzeugt. Der nach hinten geschleuderte Theil enthielt das Zündloch und umfaßte den ganzen hinteren Theil des Rohres. Das Rohr war ursprünglich für 7zölliges Kaliber (17,78 Cm.) bestimmt und hatte als solches etwa 1000 Schuß ausgehalten, später war es zu 8zölligem (20,32 Cm.) Kaliber ausgebohrt und dadurch wahrscheinlich zu bedeutend geschwächt worden, wenn man auch berechtigt ist, einen nicht unwesentlichen Grund in den Schwächen zu suchen, die den Prinzipien der Fabrikationsmethode von Ames als solcher anhaften.

Die Hauptmängel, welche man der Herstellungsweise von Ames vorwerfen kann, lassen sich, wie folgt, resümiren:

1. Der die Seele umgebende Tubus hat einen gewissen Mangel an Zusammenhang, so daß er an verschiedenen Stellen seiner Länge dem Bestreben, das Rohr normal zu seiner Achse zu sprengen, sehr verschiedene Widerstände darbietet.

2. Durch die im Innern der Seele mehr oder weniger sichtbaren Schweißstellen sind in dem, dem Verderben zunächst ausgesetzten Theil vorbereitete Linien vorhanden, welche einer schnellen Zerstörung durch die Gase und durch die Stichflamme Preis gegeben sind.

3. Die Richtung der Schweißungen normal zur Rohrachse ist die ungünstigste für den Widerstand gegen das Zerreißen in transversaler Richtung.

4. Die große Zahl von Schweißungen vergrößert die Möglichkeit einer mangelhaften Fabrikation.

5. Die wiederholte Anwendung der Schweißhitze zerstört die sehnige Struktur des Schmiedeeisens und schadet entschieden der Güte des Metalls.

6. Die Vereinigung der einfachen Ringe zu einem zusammengesetzten Ringe durch einfache mechanische Operation gewährt für den Widerstand der unmittelbaren Enveloppe der Seele nicht dieselben Vortheile, als wenn man ursprünglich Spannung in den äußeren Ringen und korrespondirende Zusammendrückung der inneren Ringe hätte.

Da diese Nachtheile nicht füglich geleugnet werden können, so hat die Methode von Ames, wie sie gegenwärtig besteht, wohl kaum Aussicht auf allgemeine Adoptirung, dagegen möchten ihr Verbesserungen zugewendet werden können, welche ihr mehr Lebensfähigkeit verleihen.

Sollte dies aber selbst nicht gelingen, so ist der Grundgedanke doch immer interessant genug, um die vorstehende ausführlichere Mittheilung zu rechtfertigen.

v. Löbell.

VII.

Verwendung der Artillerie bei der Vertheidigung der Festungen — Organisation der Wälle — Anpflanzungen — Grundsätze für die artilleristische Armirung.

(Aus dem Werke: Etudes sur la défense des états et sur la fortification par A. Brialmont.)*)

(Hierzu Tafel II.)

Vortheile, welche die Festungs-Artillerie im Vergleich mit der Belagerungs-Artillerie besitzt.

Die Angriffsarbeiten haben zwar ein größeres Developpement, als die angegriffene Front, gestatten aber nicht die Aufstellung einer größeren Anzahl Geschütze; dieser Vortheil gehört im Gegentheil der Vertheidigung an, welche außer der angegriffenen Front auch die Kollateralwerke mit Geschützen — und zwar in mehreren Etagen — besetzen wird. Der dem Angriffe für Anlage von Batterien zur Disposition stehende Raum ist beschränkt: ein Theil der Parallelen ist für die Ausfallstufen und die Tranchéewachen zu reserviren; Etagenfeuer von den Batterien ausgehen zu lassen oder sie hinter den Parallelen anzulegen, ist nicht angänglich.

*) Mit besonderer Autorisation des Verfassers.

Gassendi hat berechnet, daß beim Angriff der Front eines Sechsecks nur 8 Batterien zu 6 Geschützen angelegt werden können. Nach Rogniat gewährt die zweite Parallele unter derselben Voraussetzung nur den Raum für 22 Geschütze zum Rikochetiren und für 58 Geschütze, von welchen direktes Feuer ausgeht. — Endlich behauptet Cormontaigne, daß beim Angriff auf eine Front von 65 Ruthen Länge, welche dem auf gerader Linie konstruirten Theile einer Befestigungsanlage angehört, nur 40 Kanonen für direktes Feuer und zum Rikochetiren aufgestellt werden können. Vor dem angegriffenen Bastion ist nach derselben Autorität nur Raum für 12 Kanonen vorhanden, welche allein gegen das Bastion wirken können, da ihr Feuer gegen Kourtinen und Flanken zu schräg und schwach sein würde.

Wegen des geringen Reliefs kann nicht eine Angriffsbatterie über die andere hinwegfeuern und werden dieselben im Allgemeinen schweigen, sobald die Sappen in der Nähe der Glacisкrete angekommen sind*).

Aus dem Angeführten geht hervor, daß beim Angriff auf ein Sechseck (einer der für die Vertheidigung ungünstigsten Fälle) die Belagerungs-Artillerie höchstens mit 80 Geschützen die Artillerie der angegriffenen Front beschießen kann. Die Vertheidigung wird ohne Schwierigkeit die doppelte Anzahl Geschütze entgegenstellen.

Die Geschütze der Festungs-Artillerie sind durch Wälle geschützt, deren Boden sich gesetzt hat; die Angriffsgeschütze stehen hinter frisch aufgeschütteten Brustwehren. Die Geschütze des Vertheidigers können ferner durch Blendungen, Kasematten oder Eisenmasken gedeckt sein, welche letztere sie beinahe unzerstörbar machen. Diese Vortheile gehören ausschließlich der Vertheidigung an, welche außerdem das Element der Zeit für sich hat, während der Angriff unter dem Feuer des Feindes mit verhältnißmäßig unvollkommenen Mitteln seine Batterien improvisiren muß. —

---

*) Nur auf große Distanzen bei Anwendung eines bedeutenden Elevationswinkels ist die Anlage von Batterien hinter den Parallelen ohne Gefahr für die Trancheewachen und Arbeiter.

Wenn die dritte Parallele am Fuße des Glacis ausgehoben ist, so sind die Kanonen-Batterien der zweiten Parallele maskirt und können weder rikochetiren, noch direkt feuern. Die Mörser allein werden das Werfen mit Bomben fortsetzen und zwar gegen die Werke, nicht gegen den gedeckten Weg.

Cormontaigne.

Eine andere Stärke der Vertheidigung liegt in den Kontre-Approchen, mit deren Hülfe der Feind in der Flanke und im Rücken beschossen werden kann.

Die Einführung der gezogenen Geschütze gewährt der Festungs-Artillerie größere Vortheile, als der Belagerungs-Artillerie.

Die gezogenen Geschütze der Festung zwingen den Angriff, seine Parks und Depots auf große Entfernungen anzulegen. Die Armirung und Versorgung der Batterien mit Munition, — schon so schwierig, wenn die Parks und Depots in der Nähe der Batterien liegen — wird nunmehr große Schwierigkeiten bieten und beträchtliche Zeit erfordern. Den Batterien der Vertheidigung hingegen werden in dieser Beziehung dieselben Bequemlichkeiten, wie früher, zu statten kommen und sogar noch größere, durch Verbindung der Zeughäuser mit einer Eisenbahn, welche am Fuße des Walles entlang geht*).

Der Angriff hat nicht in demselben Maße, wie die Vertheidigung, die Mittel zur genauen Kenntniß der Distanzen, welche seine Batterien von den Festungs-Batterien trennen. Da bei den gezogenen Geschützen das richtige Schätzen der Distanzen von außerordentlicher Wichtigkeit ist, wird das Feuer der Angriffs-Batterien weniger gefährlich sein, als das der Festungs-Artillerie**).

Der Angriff kann seinen Batterien nicht den großen Vorzug der Beweglichkeit geben, welche die Festungs-Artillerie so mächtig und so schwer zerstörbar macht.

Ferner leidet der Angriff durch die Schwierigkeiten, welche die Transporte verursachen. Jeder 24Pfünder mit 1000 Schuß und den zugehörigen Ausrüstungsgegenständen erfordert 20 Wagen und 120 Pferde. Bombenkanonen und andere Geschütze von bedeutendem Gewichte können im Belagerungspark nicht geführt werden, — besonders günstige Verhältnisse ausgenommen. Diese Schwierigkeiten sind um so lästiger für den Angriff, als er Hindernisse von großer Widerstandskraft zu be-

---

*) Ein Pferd zieht auf einer Eisenbahn ein 12mal größeres Gewicht, als wie auf einem gewöhnlichen Wege.

**) Die Ueberlegenheit der Festungs-Artillerie in dieser Beziehung wird sich besonders zeigen, wenn die Angriffs-Batterien noch nicht Gelegenheit gehabt haben, sich einzuschießen, — also nach jeder Eröffnung der Batterien in den verschiedenen Parallelen.
Anmerkung des Uebersetzers.

kämpfen hat; seine Artillerie müßte mächtiger sein, als die der Vertheidigung, deren Zielobjekt aus frisch aufgeschütteten Brustwehren besteht. Die Vertheidigung kann dem Angriffe nicht allein Geschütze von einem enormen Gewichte und von unwiderstehlicher Perkussionskraft entgegenstellen; sie besitzt auch noch das Mittel, ihre Geschütze mittelst undurchdringlicher Schilde zu sichern.

Niemals wird sich der Angriff eben so schwerer Eisenmassen bedienen können, als die Vertheidigung. Die Schwierigkeiten, welche die Alliirten bei der Armirung ihrer Batterien mit einzelnen Geschützen von 8550 bis 10,700 ℔ Gewicht auf dem harten und felsigen Boden vor Sebastopol gefunden haben, beweisen, daß in den meisten Fällen die enormen Feuerschlünde, welche zur Zerstörung von Eisenplatten bestimmt sind, mindestens 15,000 ℔ schwer, von den Belagerungsparks ausgeschlossen werden müssen.

Zwar macht es die Erfindung der gezogenen Geschütze dem Angriffe möglich, mit leichteren Geschützen mächtigere Wirkungen hervorzubringen; dieser Vorzug von allerdings großem Werthe kann aber nicht gegen die zahlreichen oben angeführten Vortheile, welche von jetzt ab die Vertheidigung erlangt hat, in die Wagschale geworfen werden.

In Folge der großen Tragweite der gezogenen Geschütze ist die Anlage der Angriffsbatterien leichter und gefahrloser, da sie in größerer Entfernung von der Festung erbaut werden können. Die große Tragweite erlaubt es ferner, die Artillerie auf größeren Kreisbogen zu etabliren und derselben mithin eine umfassendere Position zu geben. Dieser Vortheil ist aber nur beim Angriff kleinerer Festungen von Werth, deren Revetements, Flankenbatterien und Garnisongebäude dem indirekten Feuer der entfernten Batterien ausgesetzt sind. — Gegen eine Festung, welche gut gedeckte Revetements besitzt, Flankenbatterien und Defensiv-Kasernen, welche vollkommen dem indirekten Schusse entzogen sind, viele gewölbte Unterkunftsräume für Truppen und Material, Wälle, die nicht rikochetirt werden können, eine bewegliche Artillerie, die sich nie unnütz dem feindlichen Feuer aussetzt — gegen einen solchen Platz würden die Batterien des Feindes — selbst in umfassender Position — nur ein geringes Resultat erzielen.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß die Vertheidigung in den großen Plätzen eine Artillerie besitzen kann, welche der des Belagerers

zahlreich überlegen ist, mächtiger durch größere Kaliber, beweglicher und besser gedeckt. Der Vertheidigung wird daher die Ueberlegenheit des Feuers gehören. (Sebastopol hat diese Ansicht bestätigt.)

Anführung der Punkte, in welchen die Belagerungs-Artillerie der Festungs-Artillerie überlegen ist und fortifikatorische Mittel, sich gegen diese Ueberlegenheit zu schützen.

Bei alledem hat die Belagerungs-Artillerie drei große Vortheile:

1. Dieselbe kann aus ihren Depots und entfernten Parks die ihr fehlenden Gegenstände beziehen, während der Vertheidiger, wenn die Festung vollständig eingeschlossen ist, auf Kosten seiner Magazine leben muß.

2. Sie kann sich des Rikochetschusses bedienen, welcher eine kleine Anzahl Geschütze befähigt, die stärksten Batterien zum Schweigen zu bringen.

3. Sie kann aus der Ferne (besonders seit Erfindung der gezogenen Geschütze) die Vertheidigungsmittel der Festung zerstören, mit Hülfe von Batterien, gegen welche die Vertheidigung wenig Wirkung hat.

Ad 1 ist zu bemerken, daß eine strenge Einschließung für die großen Defensivpositionen wenig zu fürchten ist, welche wir allein im Auge haben und welche allein in Zukunft eine wichtige Rolle spielen werden.

Ad 2. Man besitzt leichte und sichere Mittel, den Rikochetschuß unwirksam zu machen, dessen Anwendung seit 150 Jahren dem Angriff ein unbestreitbares Uebergewicht verschafft hat. — Ein wirksamerer Schuß, gegen welchen man sich schwer schützen wird, ist der indirekte*). Derselbe macht es möglich, Mauern in Bresche zu legen, welche scheinbar durch das Glacis gedeckt sind, und die Vertheidiger von Wällen zu treffen, welche gegen den direkten Schuß nach den ingenieusen aber unnützen Regeln des Defilements gesichert sind. Die Versuche von Woolwich, Coblenz, Jülich und Verona führen zu der Ansicht, daß der indirekte Schuß eine große Rolle bei dem Angriff der Plätze, welche nach den alten irrthümlichen Regeln gebaut sind, spielen wird.

Wenn man das Profil verbessert, wird es möglich sein, dieser Ge-

*) Beim indirekten Schuß treffen die Geschosse unter einem so großen Winkel, daß sie nicht rikochetiren, ungefähr 10 Grad.

fahr zu entgehen, ebenso wie man sich dem Enfilirfeuer durch Verbesserung des Tracee und vielfache Anwendung von kasemattirten Batterien entziehen kann.

Durch diese zwiefache Verbesserung und durch eine zweckentsprechende Disposition der Flankenbatterien erhält man das wichtige Resultat, die Vertheidigungsmittel eines Platzes vor dem entfernten Feuer des Angreifers zu schützen. Nur auf große Entfernungen kann die Belagerungs-Artillerie Einwirkung auf die Festungs-Artillerie ausüben; auf kleine Entfernungen verliert sie die umfassende Position und die Fähigkeit, ihre Batterien hinter deckende Masken zu verbergen.

Das große Problem der Fortifikation und die conditio sine qua non für das Uebergewicht der Festungs-Artillerie wird daher in dem Schutze der Vertheidigungsmittel (Mauern, Kasematten und Flankenbatterien) gegen den indirekten und Rikochetschuß aus entfernten Batterien bestehen; oder in anderen Worten: der Feind muß gezwungen werden, Artilleriegefechte auf nahe Entfernungen zu liefern, welche in den gut konstruirten, gut armirten und vertheidigten Plätzen immer zum Vortheile der Vertheidigung ausfallen werden.

Ueber den Nutzen, welchen die Erfindung eines gezogenen Mörsers der Belagerungs-Artillerie leisten könnte.

Das Ziel derjenigen, welche die Belagerungs-Artillerie vervollkommnen wollen, besteht in dem Bestreben, die Flugbahn rasanter zu machen, die Seitenabweichungen zu verringern, und die Perkussionskraft zu vergrößern. Wenn man die Krümmung der Flugbahn vermindert, vergrößert man den bestrichenen Raum oder die Treffwahrscheinlichkeit gegen ein Ziel, dessen Entfernung nicht genau bekannt ist. Eine flache Flugbahn ist von Vortheil beim Feuern auf marschirende Truppen oder auf Cheminements, deren Brustwehr sich nur um 4 Fuß über dem Boden erhebt; dahingegen sind Geschütze mit gekrümmter Flugbahn gegen Mauerwerk, welches durch das Glacis oder durch Kontregarden gedeckt ist, vorzuziehen. Für diesen speziellen Fall würde das zu lösende Problem in Nachstehendem bestehen: Ein Geschoß zu schleudern mit gekrümmter Flugbahn und genügender Perkussionskraft, um aus der Ferne die

Revetements der bestehenden Festungen, welche nur gegen rasantes Feuer gedeckt sind, in Bresche zu schießen.

Dieses Problem dürfte durch die Erfindung der gezogenen Geschütze gelöst sein, welche mit Ladungen von $^1/_8$ bis $^1/_{12}$ des Geschoßgewichts längliche Geschosse, zwei bis dreimal so schwer als die sphärischen Geschosse desselben Kalibers, schießen.

Obgleich diese Geschosse eine geringere Anfangsgeschwindigkeit haben als die sphärischen Geschosse, deren Ladungen $^1/_2$, $^1/_4$ oder $^1/_3$ des Geschoßgewichts betragen, so ist dennoch ihre Wirkung auf die großen Entfernungen*) viel furchtbarer wegen ihrer größeren Masse und besonders wegen der geringen Verminderung der Anfangsgeschwindigkeit, worin ihre wesentlichste Eigenthümlichkeit besteht.

Der Angriff wird daher mit großem Vortheil die gezogenen Geschütze unter Anwendung von sehr schweren Geschossen zur Zerstörung der Kasematten oder der Revetements der alten Festungen benutzen, welche nichts gegen diese Art des Angriffs schützt.

Sehr furchtbar würden für die Festungen gezogene Mörser sein zum Werfen von ogivalen Bomben**), welche schwerer sind, mehr Perkussionskraft haben und mehr Pulver fassen, als die sphärischen Bomben. Diese Projektile würden um so verderblicher sein, da aus entscheidenden Versuchen zu Brasschaet***) hervorgeht, daß die zerstörende Wirkung der Bomben fast allein von ihrer Explosion ausgeht. Der Anwendung von Bomben mit Perkussionszünder und dünnen Wänden, (nur fähig den Battements zu widerstehen), zehnmal mehr Pulver als die gewöhnlichen Bomben enthaltend, würden wenig Gewölbe und Blendungen widerstehen. Bis jetzt ist man weder im Stande gewesen, ogivale Bomben mit genügender Präzision zu werfen, noch einen für diese Bomben zweckmäßigen Zünder zu erfinden, der im Momente des Choks entzündet.

---

*) Bis 800 Schritt verdienen eher die glatten Kanonen den Vorzug.

**) Die Einführung dieser Bomben ist durch einen hervorragenden Artilleristen angerathen, den Major Thiroux. Ihrer Einführung ist die Schwierigkeit hinderlich, ihr Feuer ebenso präcise zu machen, wie das mit sphärischen Bomben.

***) Es ist 1852 zu Brasschaet festgestellt worden, daß eine Bombe ohne Sprengladung, welche auf eine Blendung geworfen wird, nicht mehr Wirkung hervorbringt, als eine einfach mit der Hand in ein Loch von der mittleren Tiefe der Trichter gelegte Bombe.

Häufig würden daher die Bomben auf einem mit Stein- oder Eisenplatten abgedeckten Pulvermagazine zerschellen oder rikochetiren, ehe der Perkussionszünder gezündet, und in Folge hiervon würde die Sprengwirkung sehr geschwächt werden*). Eine dicke Erddecke müßte dasselbe Resultat ergeben, indem sie die Wirkung der Explosion aufheben würde; dahingegen würde eine Erddecke von 3 bis 5 Fuß Dicke eher schädlich als nützlich sein, da sie die Bomben aufhalten würde, anstatt sie zurückzuwerfen oder zu zerbrechen; auf diese Weise würde sich die Explosion gegen das Mauerwerk richten unter den ungünstigsten Bedingungen für die Haltbarkeit der Gewölbe. — Eine kurze Zeit versuchte man, große Wirkungen durch Vergrößerung des Durchmessers der gewöhnlichen Mörser hervorzubringen; aber man ist zu unzulässigen Resultaten gekommen. Um nur ein Beispiel anzuführen: der Mörser von 1' 11" Durchmesser, welcher bei der Belagerung der Citadelle von Antwerpen versucht wurde, wiegt 17360 *u.* und seine Lassete 4270 *u.* Dieses Geschütz ist nicht beweglich genug, um es im Belagerungsparke mitzuführen.

Die Erfahrung hat übrigens gezeigt, daß die Wirkungen dieses Mörsers nicht den Schwierigkeiten aller Art entsprechen, welche sein Transport, sein Einführen in die Batterie und seine Bedienung verursachen.

Allgemeine Regeln für die Verwendung der Artillerie bei der Vertheidigung.

Für die artilleristische Armirung einer Festung gelten zwei Grundsätze:

1. Die Armirung muß im Einklange mit der Natur, der Ausdehnung und Rolle der Festung und den allgemeinen Prinzipien der Vertheidigung derselben stehen.

2. Um der Vertheidigung das Uebergewicht, welches sie seit Einführung der Angriffsmethode von Vauban verloren hat, wiederzugeben, muß man der Artillerie des Platzes die Ueberlegenheit des Feuers für alle Perioden der Belagerung sichern.

---

*) Wenn die Bomben je die zerstörende Kraft großer Minenöfen erlangten, müßte man die Erde wegnehmen, welche gegenwärtig die Magazine deckt, und die Decke aus hartem Material herstellen, um die Projektile zu zerbrechen oder abspringen zu lassen.

Unter Ueberlegenheit des Feuers ist nicht die numerische, sondern die Ueberlegenheit in Folge hervorgebrachter Wirkungen zu verstehen. Montalembert und seine Anhänger haben nicht diese Hauptunterscheidung gemacht. Die Quantität, nicht die Qualität des Feuers hat dieselben beschäftigt; aber ihre Batterien mit mehreren Etagen können schon auf weite Entfernungen durch eine kleinere Anzahl Geschütze, welche die Mauern dieser Batterien mit Geschossen von großem Kaliber zerstören, zum Schweigen gebracht werden. — Wenn man auch, um diesen Fehler zu vermeiden, die Mauern stärker machte, so würde die strenge Anwendung der Ideen Montalemberts das Unbequeme haben, ein zu bedeutendes Material und Personal von Artillerie zu fordern. Wenn man die Schildmauern der verschiedenen Etagen einer Batterie à la Montalembert mit Brustwehren à la Haxo decken wollte, so würden diese Batterien zu breit werden und ihre Kosten jedes Maß überschreiten.

Ein sichereres, leichteres und ökonomischeres Mittel, der Vertheidigung die Ueberlegenheit des Feuers zu sichern, würde in Kasematten mit einer Etage bestehen, welche mit Geschützen von größerem Kaliber, als im Besitze der Belagerungs-Artillerie, armirt und gegen direkte Schüsse durch Erd-Epaulements oder schmiedeeiserne Schilde gesichert sind. Auf diese Weise könnte man mit einer geringeren Anzahl Geschütze, als der Belagerer entgegenstellt, entscheidende Resultate erlangen.

Ein anderes Mittel, den Festungsgeschützen bei gleicher Zahl einen merklichen Vortheil über die Belagerungsgeschütze zu gewähren, besteht in der größeren Beweglichkeit, welche man den ersteren verschafft.

Der Angriff muß seine Batterien ungedeckt erbauen, unter dem nahen Feuer der Festung. Die Thätigkeit einer jeden Batterie ist auf das von ihr zu beschießende Ziel, gewöhnlich eine Face oder der Theil einer Face, welcher von einer Festungs-Batterie besetzt ist, beschränkt. Wenn die Letztere, nachdem sie auf die wirksamste Weise der Erbauung und Armirung der feindlichen Batterie entgegengetreten ist, eine andere Stellung einnehmen kann, sobald die feindliche Batterie das Feuer gegen sie eröffnet, indem sie sich auf einer Lateral-Face etablirt, von wo aus sie die feindlichen Geschütze schräge oder in der Seite faßt — so muß offenbar die feindliche Batterie ihr Epaulement und ihre Scharten ändern, um den Kampf fortzusetzen. Ein geschickter Vertheidiger, welcher im Besitz eines angemessenen Materials ist, wird großen Vortheil aus

diesem Manöver ziehen; dasselbe ist in beschränkterem Maße und unter weniger günstigen Bedingungen der russischen Artillerie bei der Belagerung von Sebastopol sehr zu Statten gekommen. Ein gleiches Verfahren ist mit großem Vortheil bei der Vertheidigung von Rom gegen die französische Armee (1849) angewendet worden. Der General Vaillant sagt in seinem Berichte über diese Belagerung: „Wenn wir nach ernsten Schwierigkeiten im Stande waren, die Geschütze zu bekämpfen, welche uns am meisten belästigten, so transportirte sie die römische Artillerie schleunigst auf andere Punkte. Auf diese Weise wendete sie sehr zweckmäßig ihr Feld-Artilleriematerial an."

Um der Vertheidigung die Ueberlegenheit des Feuers zu sichern, ohne ein unverhältnißmäßiges Material und Personal nöthig zu haben, muß man folgende Maßregeln ergreifen:

1. Den Bresch-, Contre-Batterien und überhaupt allen wichtigen Batterien, deren Emplacement im Voraus bekannt, sind kasemattirte Batterien entgegenzustellen mit Geschützen von großem Kaliber, welche von hinten geladen werden und durch Scharten von derartiger Konstruktion schießen, daß kein Theil der Schildmauern von feindlichen Kugeln gefaßt werden kann, oder noch besser durch Scharten, welche mittelst Eisenschilden geschützt sind.

2. Den Demontir- oder indirekten Batterien, deren Emplacements veränderlich, sind über Bank feuernde Geschütze von großer Beweglichkeit entgegenzustellen.

Wenn man diese Regeln befolgt, so wird der Vertheidiger mit Erfolg die Belagerungs-Artillerie bekämpfen, welche in der Regel numerisch überlegen sein wird, deren Schwäche aber darin liegt, daß sie ungedeckt auftreten muß, daß sie von den Batterien der Festung dominirt, durch die Contreapprochen enfilirt wird und dieselben Emplacements behalten muß (da der Angriff nicht, wie die Vertheidigung, fertige Epaulements, Wege und Wälle auf der ganzen Position besitzt).

Eine Frage, in welcher der Ingenieur und der Artillerist nicht übereinstimmen, betrifft die Aufstellung der Geschütze auf den Wällen. Bisher sind die Wälle unter besonderer, ja fast alleiniger Berücksichtigung des Geschützfeuers durch Scharten eingerichtet worden. Die berühmtesten Autoren empfehlen das Feuern über Bank nur für den Anfang der

Belagerung und zwar allein für die Geschütze, welche die Saillants der Bastione und Raveline besetzen.

Die Konstruktion der Scharten erfordert viel Zeit und Material und die Wiederherstellung der Beschädigungen durch feindliche Geschosse ist so schwierig und gefährlich, daß sie nur bei Nacht ausgeführt werden kann. Eine Schartenbatterie, welche den Tag über viel gelitten hat, muß nothwendigerweise nach Sonnenuntergang ihr Feuern einstellen. Die Unterbrechung des Feuers während eines so langen Zeitraumes ist um so nachtheiliger, als die Vertheidigung heute die Mittel besitzt, das Angriffsfeld zu erleuchten und das Feuer mit demselben Erfolg und mehr Sicherheit in der Nacht, als wie am Tage, fortzusetzen.

Das Gesichtsfeld der Scharten ist beschränkt, weil man den Merlons eine genügende Stärke lassen muß. Wenn die Geschütze, um das Gesichtsfeld zu vergrößern, weiter auseinander gestellt werden, so vermindert die Defensivmacht bedeutend; zugleich werden die Merlons an der Schartenenge so schwach, daß eine große Anzahl Geschosse sie durchschlagen und die Vertheidiger des Walles treffen.

Die gezogenen Geschütze haben die Zerstörung der Scharten viel leichter gemacht; dieselben schießen auf die gewöhnliche Distanz der Demontir-Batterien mit einer so großen Präcision, daß sie nach Belieben einen gewissen Theil der Scharte treffen können.

Das Schießen durch Scharten wird daher sehr schwierig, um nicht zu sagen, unmöglich sein, wegen der schnellen Zerstörung der Merlons und der Schwierigkeiten, diese Merlons einer Artillerie gegenüber zu maskiren, welche ihre Verheerungen in der Nacht fortsetzen wird, mit Hülfe der am Tage bestimmten Elevationswinkel und Zielpunkte.

Ein anderer Nachtheil der Schartenbatterien liegt in dem Umstande, daß ihre Merlons zerstört und ihre Scharten verschüttet werden können durch das Feuern von Geschützen, welche außerhalb des Gesichtsfeldes dieser Batterien aufgestellt sind — ein großer Nachtheil für den Vertheidiger, besonders wenn er nicht leicht die Stellung seiner Batterien verändern kann.

Die Scharten haben ferner den Fehler, die Stellung der Geschütze zu verrathen und als Zielpunkt für das feindliche Feuer zu dienen, selbst während der Nacht, wo sich der Ausschnitt in der Brustwehr ziemlich deutlich auf dem helleren Hintergrunde des Himmels, oder dem

dunkleren der Häuser, abzeichnet. Die Scharten vermindern das Kommandement der Geschütze über das freie Feld. — Endlich begünstigen dieselben bei Werken von schwachem Relief den gewaltsamen Angriff*).

Dahingegen decken die Scharten die Bedienungsmannschaften und Geschütze vor den schrägen Schüssen und erleichtern es den Artilleristen, das Terrain in der Ausdehnung des Gesichtsfeldes genau kennen zu lernen**).

Aber diese Vortheile, obgleich schätzenswerth, wiegen keineswegs die oben angegebenen schweren und zahlreichen Nachtheile auf. — Wir sind daher der Ansicht, daß man die Anwendung der Scharten auf die Flankenbatterien beschränken muß und auf einige Geschütze von großem Kaliber, welche gegen die Sappenteten gerichtet sind und die Anwendung sehr schwerer Lafseten erfordern. Man hat sogar Grund, diejenigen Flankengeschütze auszunehmen, welche beschossen werden können.

Diese müssen so lange durch Scharten feuern, bis der Feind den gedeckten Weg gekrönt hat; sobald man mit der Batterie des Kouronnements kämpfen muß, läßt man die Geschütze über Bank feuern; auf diese Weise könnte man der feindlichen Artillerie dreimal mehr Geschütze entgegenstellen, als bei Anwendung von Scharten. Ohne Zweifel würde man mehr Kanoniere verlieren, aber man hätte mehr Aussicht, die Batterien des Kouronnements zu zerstören — ein Resultat, welches so wichtig ist, daß man wohl dafür einige Menschen opfern kann. Auch könnte man für diesen speziellen Fall der Bedienung Kürasse geben, welche sie gegen den größten Theil der feindlichen Gewehrkugeln schützen würden.

Selbstverständlich besteht die beste aller Anordnungen für die Flankenbatterien, welche mit mächtigen Contrebatterien kämpfen sollen, i

---

*) Beim Sturme der Redouten Selinghinski, Volhynie und Mamelon vert vor Sebastopol, drangen die Franzosen beinahe sämmtlich durch die Scharten ein (v. la Rélation du siège par Niel pag. 295).

**) Während der ziemlich häufig vorkommenden und lange anhaltenden Unterbrechungen des Feuers der Festungs-Artillerie, sehen die Artilleristen durch die Scharten, was sich im Vorterrain ereignet und lernen schließlich alle Eigenthümlichkeiten des Angriffsfeldes kennen. Dagegen muß der Kanonier, dessen Geschütz über Bank feuert, um das Vorterrain zu übersehen, auf den Rahmen oder die Geschützbank steigen, was er, da es mit Gefahr verbunden ist, vermeiden wird, ausgenommen, wenn die Geschütze feuern

einem eisernen Panzer von 10 bis 12 Zoll Stärke; hinter demselben die Geschütze von großem Kaliber aufzustellen, durch Gewölbe oder Einrichtungen geschützt.

Wenn der Feind nicht im Stande ist, solide gepanzerte Batterien vor dem nahen Feuer des Platzes zu bauen — was wohl nicht anzunehmen — wird unter diesen Verhältnissen der Bau der Contrebatterien ernstliche Schwierigkeiten bieten.

Es wird auch vortheilhaft sein, die Artillerie der offenen Flanken auf Geschützbänke zu stellen, wenn es sich um Zurückweisung des gewaltsamen Angriffs handelt (für den Fall, daß diese Flanken weder rikochetirt, noch im Rücken gefaßt werden können).

Im Allgemeinen muß gegen den gewaltsamen Angriff, sowie um augenblicklich die Batterien oder Cheminements des Feindes niederzuschmettern, das Schießen über Bank vorgezogen werden.

Wie schon gesagt, exponirt das Schießen über Bank die Bedienung sehr, dahingegen ist es weniger gefährlich, als Schartenfeuer, für die unter der Brustwehr sich bewegenden Truppen. Uebrigens kann die Bedienung gegen schräges Feuer mit Hülfe von Körben, Faschinen, Sandsäcken oder kleinen Merlons von $2^1/_2$ bis 3′ Höhe geschützt werden. Dieselben Mittel werden sie gegen das Feuer der Scharfschützen sichern, welche der Feind in den Trancheen oder vor den Batterien in Embusquen oder Wolfsgruben etabliren wird.

Es ist übrigens zu bemerken, daß die Operation des Ladens leichter und weniger gefährlich ist seit der Erfindung der von hinten zu ladenden gezogenen Geschütze. Man könnte auch die Kanoniere gegen einen Theil der Kugeln durch Befestigen einer Eisenplatte auf dem Rohre schützen, welche mit einem Einschnitte versehen ist, um das Zielen zu gestatten. Die russischen Artilleristen haben Scheiben von Schiffstauen angewendet, welche die Eigenschaft haben, die Kugeln aufzuhalten, ohne Splitter umherzuschleudern, auch wenn sie von den größten Geschossen getroffen werden. Ebenso kann man Vorhänge aus Tauwerk anwenden. Dieselben haben in Sebastopol ebenfalls gute Dienste geleistet; daselbst wurden sie in den Schartenöffnungen angebracht.

Das Feuern über Bank findet in den meisten Ländern auf einer Embrasuren-Laffete und über eine Brustwehr von 5′ Höhe statt. Diese zu schwere und unbewegliche Laffete paßt kaum für die mit sehr

großen Kalibern armirten Küstenbatterien; für die Festungs-Artillerie ist sie unzweckmäßig, nicht allein wegen ihrer Unbeweglichkeit, sondern auch weil die direkten und indirekten feindlichen Schüsse sie schnell unbrauchbar machen; auch weil die zielende Nummer auf das Laffetengestell steigen muß, um das Terrain zu übersehen, wobei sie sogar noch durch das Rohr gehindert wird. — Das Bankfeuer geschieht am besten auf einer Belagerungs- oder Feld-Laffete, und um die Anwendung des qu. Feuers zu erleichtern, ist hinter der Brustwehr eine fortlaufende Geschützbank von 22 bis 26′ Breite anzulegen, welche nur an den Stellen unterbrochen ist, wo Schartenfeuer wünschenswerth.

Organisation der Wälle.

Vorschläge zu Verbesserungen in der Anordnung der Wälle, um die Aktion der Artillerie zu erleichtern.

Die Figuren 1 und 2 geben ein Bild von den Anordnungen zur Vertheidigung der Wälle, welche wir vorschlagen.

Um die Geschütze leicht auf die Geschützbank zu bringen, legt man Rampen mit sechsfacher Anlage an, welche entweder eingeschnitten (Fig. 1 oder zu Seiten der für das Schartenfeuer ausgesparten Räume angeschüttet sind (Fig. 2). Diese letztere Anordnung scheint einfacher und bequemer.

Um die Bankgeschütze gegen schräges Feuer zu sichern, schüttet man auf der Brustwehrkrone Traversen von 3½′ Höhe an, unter der Berücksichtigung, daß sie das Gesichtsfeld nicht beschränken, welches 90° haben muß. — Der Zwischenraum zwischen 2 Traversen bildet gleichsam eine große Scharte für 2 oder 3 Geschütze; damit diese Geschütze nicht dem direkten und indirekten feindlichen Feuer ausgesetzt sind zur Zeit, wo sie nicht gebraucht werden, legt man in gewissen Entfernungen Hohltraversen an, welche schützend 4, 6 oder 8 Geschütze aufnehmen können. Wenn man nur für den Augenblick diese Geschütze dem direkten Feuer entziehen will, stellt man sie hinter die Traversen der Brustwehrkrone neben ihrem Emplacement.

Um einen gewaltsamen Angriff zurückzuweisen, muß die Infanterie fast immer ungedeckt auftreten, indem sie entweder von einem 3′ unter der Feuerlinie liegenden Bankett aus feuert oder indem sie auf die

Brustwehrkrone steigt. Das Maß von 4', um welches gewöhnlich das Bankett unter der Feuerlinie liegt, ist für Scharfschützen zweckmäßig, welche ein bestimmtes Ziel beschießen z. B. eine Sappentete, aber es ist zu groß für Infanterie, welche ein bewegliches Ziel beschießen soll. Hinter einer Brustwehr von dieser Höhe hat der Schütze ein sehr unbedeutendes Gesichtsfeld. Dieser Nachtheil ist um so gewichtiger, als die Soldaten sich gewöhnlich zur besseren Deckung in das Bankett eingraben oder Rasen und Erde auf der Brustwehrkrone anhäufen. — Der General Totleben sah sich bei der Belagerung von Sebastopol genöthigt, sämmtliche Banketts, welche 4' unter der Feuerlinie lagen, erhöhen zu lassen und den Befehl zu geben, daß da, wo diese Arbeit nicht beendet wäre, die Soldaten im Augenblicke des Angriffs auf die Brustwehrkrone steigen sollten.

Der Sturm vom 18. Juni wurde durch Kartätschen und ungedeckt abgegebenes Gewehrfeuer zurückgewiesen.

Die Türken schlugen auf dieselbe Weise, 1854, die Angriffe der Russen auf die Lunette Arab-Tabbia vor Silistria ab; eine Waffenthat, welche den als Zeugen anwesenden General Totleben lebhaft frappirte.

Diese Methode ist übrigens nicht so mörderisch, als man glauben könnte, da die stürmenden Truppen sich den beim Vorrücken über das freie Feld drohenden Gefahren zu entziehen suchen und daher möglichst schnell den Graben gewinnen, ohne vorher von ihren Feuerwaffen Gebrauch zu machen.

Außerdem schweigen die Angriffsbatterien während des Sturmes, um die eigenen Sturmkolonnen nicht zu treffen oder zu erschrecken.

Unter Berücksichtigung dieser durch mehrere Belagerungen bestätigten Erfahrungen, haben wir das Bankett in den meisten Fällen 3' unter der Feuerlinie angelegt. In Folge dieser Modifikation kann dasselbe Bankett (beträchtlich verbreitert) für Infanterie und die mobile Artillerie dienen.

Wenn man das Bankett 3' unter der Feuerlinie anlegt, wird es dem ein festes Ziel beschießenden Schützen möglich gemacht, knieend und möglichst gedeckt zu feuern. In diesem Falle ladet der Schütze seine Waffe knieend oder auf der Erde liegend, wie die Tirailleure, welche auf einem von Kartätschen bestrichenen Terrain deployiren.

Wir sind überzeugt, daß nach den angegebenen Ideen organisirte

Wälle (nach Fig. 1 und 2) einer energiſcheren Vertheidigung fähig ſind, als die nach den gegenwärtig herrſchenden Grundſätzen ausgeführten. Dieſe letzteren ſind nicht für eine zweckmäßige Anwendung der beweglichen Artillerie und der Infanterie geeignet, und ſie haben den Fehler, eine Menge vorbereitender Arbeiten nöthig zu machen, um Geſchütze in Batterien zu ſtellen.

Um die Wälle ſchnell zu armiren, ſchlägt Oberſt v. Wurmb vor, hinter den Emplacements der Artillerie eine Eiſenbahn anzulegen, welche mit den Zeughäuſern und Arſenälen in Verbindung ſteht. Dieſe Maßregel würde einen großen Theil ihres Werthes verlieren, wenn man ein Laffetenſyſtem von Eiſen annähme; daſſelbe gewährt den Vortheil, die Geſchütze ſchon während des Friedens auf den Wällen aufſtellen zu können.

Auf jeden Fall wäre es wünſchenswerth, unter dem Wallgange jeder Face die nöthigen Räumlichkeiten zur Aufnahme der Armirung dieſer Face anzulegen. In gewiſſen Entfernungen würden in dieſen Räumen Geſchützaufzüge anzubringen ſein, durch welche die Geſchütze auf den Wall zu heben und deren Oeffnungen im Falle einer Belagerung zu blenden ſind. Figur 3 ſtellt dieſes Projekt und die von Oberſt v. Wurmb vorgeſchlagene Eiſenbahn dar.

Es bleibt noch eine Schwierigkeit zu beſiegen, um der Feſtungs-Artillerie die erforderliche Beweglichkeit zu geben. Die durch die Bomben ausgeworfenen Trichter hindern die Kommunikation der Geſchütze von dem Zeitraume an, wo das Mörſerfeuer ſo lebhaft wird, daß mehr Trichter entſtehen, als man mit Hülfe der auf den Wällen disponiblen Mannſchaften ſchließen kann*). Auch ſinken die Laffetenräder in die weiche Erde der friſch gefüllten Trichter tief ein. An einzelnen Orten, wo man Ueberfluß an Steinen hat, kann man dieſem Uebelſtande leicht abhelfen. Die Bomben zerbrechen auf einer dicken Granit- oder Porphyrmaſſe**);

---

*) Das Vertheidigungs-Journal der Citadelle von Antwerpen enthält nachſtehende Notiz: „13. Dezember. Das Mörſerfeuer hat die größten Verheerungen angerichtet und den Boden ſo durchwühlt, daß die Kommunikation außerordentlich erſchwert iſt; der Transport der Munition und Geſchütze iſt ſehr ſchwierig, ja zuweilen unmöglich geworden.

**) Der General Picot giebt in ſeinen Etudes sur la défense des places an, daß kleinere Bomben, wie häufig beobachtet, auf ſtar-

auf weicheren Steinen und auf Ziegelsteinen, werden sie in die Höhe geschleudert, indem sie eine Vertiefung von ungefähr 4'' erzeugen*).

Ein Pflaster von Granitplatten würde daher der Artillerie die größte Beweglichkeit auf den Wällen sichern, ohne die Gefahr des Rikochetfeuers zu vergrößern. Verschiedene in Cronstadt und in England ausgeführte Versuche bestätigen die Behauptung, daß bei so hergestellten Wallgängen in Folge des Mörserfeuers weder Stein- noch Eisensplitter die Vertheidigung belästigen würden.

Pflanzungen.

Von den Vortheilen, welche die Pflanzungen bei Vertheidigung einer Festung bieten.

Bei der Organisation der Wälle ist die Frage von großer Wichtigkeit, welche die Pflanzungen betrifft. Nach Vauban bietet eine Dornenhecke auf der Berme mehr Widerstand als eine Palliſadirung.

Während langer Zeit legte man in den Festungen nur Heckenpflanzungen an. In Deutschland und den Niederlanden benutzte man zuerst die Wälle und Glacis zur Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern, wie sie zur Herstellung von Palliſaden, Faschinen, Körben, Blendungen ꝛc. nöthig sind.

Nach unserer Ansicht sind Bäume, — da man nie zu viel Holz in einem belagerten Platze haben kann — überall hin zu pflanzen, wo sie den Vertheidigungsanstalten nicht hinderlich sind; also auf die Wälle, Wallstraße, Berme, Böschungen der nassen Gräben, auf einen Theil der äußeren Böschungen und auf das Glacis. In Bezug auf Letzteres müssen einige Beschränkungen eintreten. Die Vertheidigung sieht sich oft veranlaßt, in der Krete des Glacis kleine Rampen einzuschneiden, um Ausfälle zu erleichtern oder kleine Logements zum Schutze der Tirail-

---

kem und hartem Steinpflaster zerschellen. Aus diesem Grunde ist er nicht für eine allgemeine Entpflasterung der Straßen während einer Belagerung.

*) Während der Belagerung der Citadelle von Pampeluna 1823, fielen mehrere Bomben auf ein Pulvermagazin, dessen Ziegelabdeckung nicht mit Erde beschüttet war; sie bewirkten nur Eindrücke von 4 bis 6''. Dieselbe Wirkung zeigte sich zur Zeit Baubans bei der Belagerung von Tournay.

feuers vor Windsbrünsten. Damit diese Arbeiten nicht erschwert werden, ist längs der Glasscheiben ein Streifen von 20' Breite nicht zu bepflanzen. Übrigens wird dieser Raum für den Feind von keinem Vortheil sein, da er hinter denselben auf dem bepflanzten Theile die Erdaufgabe suppe anbauen muß.

Ferner ist es wichtig, daß die Bäume den Glacis das Vertreiben der Contrespondenzen nicht erschweren. Daher wird man gemäße Entfernungen, welche für diese Arbeiten bestimmt sind, nicht bepflanzen. Man kann hierüber nach bestimmte Regeln geben. Auch hängt von der Örtlichkeit, der Natur des Plateaus und dem System der Contrespondenzen, welches man annehmen will, ab. Die Anpflanzung einer lebendigen Hecke auf der Berme und den Vorrangräthen auf den vom Wasser beispülten Böschungen ist von unbestreitbarem Nutzen.

Wir halten es nicht für vortheilhaft, Bäume an Gräben zu setzen, welche bei einer Armirung von Pallisaden eingenommen werden; denn obgleich es möglich erscheint, hierdurch von 16 zu 16 oder 20 zu 20 Fuß Bäumme zu erhalten, die nicht erschüttern kann, so ist es auf der anderen Seite sehr schwer, Pallisaden zwischen diesen Bäumen in Ede weder Murgeln zu legen.

Mögen dieser Schwierigkeit halten wir es für vortheilhafter, die Bäume in einiger Entfernung von den Linien zu pflanzen, auf welchen vorausschichts Pallisaden gesetzt werden.

Die Figuren 4 und 5 zeigen ein Profil mit breitem nach den oben angegebenen Grundsätzen bepflanzten Wallgange und gedeckten Wege. Die Baumreihe am Fuße der äußeren Böschung läßt weg, wenn man

[illegible] zu setzen beabsichtigt.

[illegible] ten Pflanzungen haben den Nachtheil, den Feind Linien leicht finden zu lassen und daher die Artillerie zu erleichtern. Die Bäume der Linien, welche [illegible] ausgesetzt sind, werden aber sogleich bei der Armirung [illegible] und man wird für weitere Bedürfnisse, Bäume [illegible] zu erhalten, welche nicht exponirt werden können.

[illegible] wir stehn die weniger wichtige Seite der Frage be-

[illegible] einen bedeutenden Vortheil aus den Pflanzungen zie-

hen, wenn man sie auf solche Weise anlegt, daß sie die Batterien und die Bewegungen der Besatzungstruppen maskiren.

Die äußeren Pflanzungen hat der Angriff bisweilen benutzt, um einen Theil seiner Arbeiten den Blicken des Vertheidigers zu entziehen und um seine entfernten Batterien zu maskiren; daher die Bestimmung, bei der Armirung Alles auf 800 Schritt Entfernung von der Glacistrete zu rasiren.

Gegenwärtig, wo die Wirksamkeit der Artillerie sich auf 4000 Schritt erstreckt, wird es in den meisten Fällen unmöglich sein, das Angriffsfeld so aufzuräumen, daß der Angreifer keine Hecken, Büsche und andere Masken findet, hinter denen er seine Batterien verstecken kann, ohne die Einsicht auf die Batterien der Festung zu verlieren.

Warum verschafft man nicht diesen Vortheil den Batterien der Festung, welche der Beschießung von allen Punkten des Angriffsfeldes aus exponirt sind?

Die meisten Festungen gleichen in dieser Beziehung einer frei auf der Anhöhe stehenden Schildwache, um welche herum sich feindliche Schützen versteckt halten. Die Schildwache würde ohne Zweifel von allen Schüssen getroffen und könnte nur zufällig unsichtbaren Feinden Schaden zufügen.

Um der Festung diese Vortheile zu sichern, würden ihre Aeste weit ausbreitende Bäume auf eine gewisse Entfernung von der Krete der äußeren Böschungen und auf die Glacis zu pflanzen sein.

Diese nahen Masken würden die Artillerie (Fig. 6) am Uebersehen des Vorterrains nicht hindern und sie doch genügend decken, um dem Feinde die genaue Begrenzung der Geschützemplacements zu verbergen. Demselben würde für die Direktion seines Feuers nur der durch die Zweige dringende Rauch als Anhalt dienen und auf jeden Fall würde ihm die Korrektion seiner Schüsse unmöglich sein, da er ihre Wirkung nicht beurtheilen kann.

Eine auf diese Weise maskirte Batterie würde ohne Zweifel viel länger bestehen, als wenn sie von allen Punkten des Vorterrains aus gesehen ist. Nach unserer Ansicht ist es ohne diese Masken sogar unmöglich, mit Erfolg gezogene Geschütze zu bekämpfen, welche hinter Gestrüpp, Hecken, Baumstümpfe und Deckungen aller Art, wie sie sich reichlich in der Umgebung der meisten Festungen vorfinden, aufgestellt sind.

Auch wenn die Garniſon dieſe Deckungen während der Armirung entfernt hätte, würde der Angreifer leicht mit vorgefundenen Materialien und mit weiter rückwärts geſchlagenen Bäumen und Sträuchern andere herſtellen.

Die Bepflanzung der äußeren Böſchungen iſt nicht nachtheilig, wenn man ſie auf den oberen Theil des Walles beſchränkt.

Vielleicht wäre es ſogar vortheilhaft, in gewiſſen Fällen die ganze Böſchung zu bepflanzen und im letzten Moment die Pflanzung ſo zu beſeitigen, daß zugeſpitzte Pfähle ſtehen bleiben. Dieſe Pfähle würden die Truppen bei einem gewaltſamen Angriff verletzen und die Wurzeln würden dem Mineur große Hinderniſſe entgegenſtellen, wenn er einen Theil der Bruſtwehr wegſprengen oder ein Logement herſtellen wollte.

Die Pflanzungen würden ferner die Batterien im gedeckten Wege dem feindlichen Auge verbergen; dennoch wäre es nicht zweckmäßig, dieſelben bis zum letzten Momente zu konſerviren, denn ſie könnten vom Feinde mit Vortheil als Deckung der näheren Angriffsarbeiten benutzt werden. Dieſe Pflanzungen ſind daher bei der Armirung zu raſiren und nur ein dünner Vorhang ſtehen zu laſſen, um die Batterien des gedeckten Weges zu maskiren. Der Vorhang muß fallen, ſobald es für die Vertheidigung von Nutzen iſt.

Wir ſind überzeugt, daß ſo angelegte Pflanzungen der Artillerie die größten Dienſte leiſten und ihre Wirkung verdoppeln, indem ſie ihre Verluſte und die Chancen der Zerſtörung ihrer Epaulements um die Hälfte vermindern.

Grundſätze für die artilleriſtiſche Armirung.

Die Bruſtwehren des Angreifers bieten wenig Feſtigkeit; man bedarf daher zu ihrer Zerſtörung keiner Geſchütze von großem Kaliber. Die Anwendung mittlerer Kaliber geſtattet mit demſelben Aufwande von Pulver und Eiſen eine größere Anzahl Schüſſe und vermehrt ſomit die Treffwahrſcheinlichkeit. Dieſer Vortheil iſt um ſo beachtungswerther, als die Approchen und Parallelen geringe Oberfläche und Höhe haben und ihre Entfernungen von den Batterien der Feſtung nicht immer genau gekannt ſind. Jedoch werden einige Geſchütze von großem Kaliber dadurch von Nutzen ſein, daß ſie den Feind nöthigen, ſeinen Chemine-

ments und Parallelen eine größere Solidität zu geben oder mit anderen Worten, langsamer und erschwerter seinem Ziele entgegen zu gehen.

England besitzt seit Kurzem 300℔ge Armstrong- und 150℔ge Whitworth-Kanonen, welche mit einer Ladung von 45 resp. 25 ℔ Geschosse mit großer Anfangsgeschwindigkeit schießen.

Man sollte 2 oder 3 dieser Geschütze in jedes Fort und eine gewisse Anzahl auf die wichtigsten Punkte der Enceinte und der Außenwerke stellen.

Diese schweren Geschütze, sicher in gepanzerten Kasematten oder Drehthürmen (coupoles tournantes) untergebracht, würden den Feind zwingen, seinen Batterien und Traucheen stärkere Brustwehren zu geben. Er würde in Folge davon viel Zeit verlieren und mehr Materialien konsumiren; vielleicht würden die näheren Arbeiten, wie Kouronnement, Descente und Grabenübergang unmöglich gemacht.

Die großen Kaliber mit starken Ladungen werden auch nöthig sein, um die gepanzerten Batterien zu bekämpfen, welche der Angriff ohne Zweifel auf den wichtigsten Punkten seiner Parallelen etabliren wird. Die Vertheidigung muß die Anwendung des Eisens als ein Mittel des Angreifers betrachten, gewisse Arbeiten zu decken und auszuführen, die ehemals schwierig waren, jetzt aber unter dem nahen Feuer der gezogenen Festungsgeschütze unmöglich sind.

Vor Erfindung der gezogenen Geschütze brauchte man zwei Geschützarten: die eine um Schanzkörbe umzuwerfen und Batterien zu demontiren, die andere um Brustwehren zu zerstören, tiefe Gründe zu bewerfen, Arbeiter und Kanoniere hinter deckenden Brustwehren zu treffen. Die Kanonen hatten den erstgenannten, die Haubitzen den anderen Zweck. Heutzutage — wo man mit demselben gezogenen Geschütze nach Belieben Vollgeschosse mit großer Anfangsgeschwindigkeit und Sprenggeschosse schießen kann, welche unter Anwendung einer starken Ladung bei Zerstörung von Brustwehren viel mehr Wirksamkeit haben, als Granaten, und unter Anwendung einer schwachen Ladung eben so viel Wirksamkeit, um Schluchten aufzuklären oder den Angreifer hinter Deckungen zu treffen — sind bei der Armirung einer Festung weder Bombenkanonen noch lange Haubitzen nöthig.

Die 12℔ge gezogene Kanone hat genügende Wirkung gegen die Angriffsarbeiten und Batterien und der 4℔der gegen Truppen.

Dieselben Kanonen schießen Kartätschen und Shrapnells; auch in dieser Beziehung sind sie den glatten Kanonen überlegen. Damit die 4 Uder die größtmögliche Beweglichkeit und ein Theil der 12 Uder bei den angewendeten starken Ladungen die größte Widerstandsfähigkeit besitze, müssen dieselben aus Gußstahl gegossen sein. Man kann die Zahl der Letzteren auf 1/3 festsetzen und daher 2/3 gußeiserne 12 Uder für die Armirung bestimmen.

Die Haubitzen hatten früher auch die Cheminements zu rikochetiren. Diese Schußart hatte den Vortheil, wenig Pulver zu erfordern, da man mit der gewöhnlichen Ladung eines glatten 24 Uders 9 Granaten von 5 3/4" Durchmesser werfen konnte. In dieser Beziehung stehen die gezogenen Geschütze nicht unter den Haubitzen, indem ihre gewöhnlichen Ladungen zwischen dem 8. und 12. Theile des Geschoßgewichtes variiren.

Der Rikochetschuß, welcher Arbeiter und Trancheewachen hinter Deckungen treffen soll, wird zweckmäßig durch den indirekten Schuß der gezogenen Batterien ersetzt. Dieser Schuß hat eine größere Treffwahrscheinlichkeit, als der der alten Haubitzen und verursacht größere Zerstörungen, da jedes Geschoß der gezogenen Kanone 30 bis 40 Sprengstücke ergiebt.

Die gezogenen Kanonen lassen außerdem auch die Anwendung des Rikochetschusses zu; die preußischen und englischen haben sogar einen besseren Rikochetschuß, als die glatte Kanone.

Man kann endlich aus der gezogenen Kanone einen vortrefflichen Mörser machen, indem man den Laffetenschwanz in eine Vertiefung placirt. Der betreffende Versuch ist mit großem Erfolg von der belgischen Artillerie gemacht worden.

Jedoch wird beim Werfen von Geschossen unter großem Elevationswinkel der Mörser stets die beste Kanone übetreffen, weil er billiger ist, eine einfachere Laffete besitzt und hinter Wällen in Batterie gestellt werden kann, weil er geringere Längenabweichungen ergiebt, seine Geschosse mehr Sprengstücke nach den Seiten hin schleudern*) und er schwerer zu

*) Die Sprengstücke der aus gezogenen Kanonen geworfenen Geschosse entfernen sich weniger aus der Schußebene. Diese Eigenthümlichkeit erklärt sich aus der Art der Lagerung des Pulvers im Geschosse, der Form der Flugbahn und der Geschwindigkeit der Granate im Moment der Explosion.

demontiren ist. Aus diesen Gründen wird man die gezogene Kanone dem Mörser nur in dem Falle vorziehen, wenn man über 4600 Schritt entfernte Ziele von großer Flächenausdehnung treffen will.

Nach den früheren Armirungsgrundsätzen ließ man außer den langen Haubitzen eine gewisse Anzahl kurzer von $5^3/_4$'' und $7^2/_3$'' Geschoßdurchmesser zu, um die kurzen Linien zu flankiren und über nahe Masken hinwegzuwerfen; das Werfen mit diesen Geschützen ist unsicher und hat selbst auf die kleinsten Entfernungen geringeren Effekt, als die aus der gezogenen Kanone mit schwacher Ladung geschossene Granate oder Kartätsche.

Es können daher nunmehr die kurze, die lange Haubitze und die Bombenkanonen von der Armirung ausgeschlossen werden. Dies gilt aber nicht für die Mörser, deren Einwirkung bei der Vertheidigung viel richtiger ist, als man im Allgemeinen glaubt. In der Geschichte der Belagerung von Sebastopol findet man viele Beispiele von der Wirkung der Bomben, von den Verzögerungen, welche sie beim Batteriebau verursachten und von den Zerstörungen, welche sie besonders durch Explosion von Batterie-Magazinen bewirkten.

Die Bomben fügten auch den Arbeitern und Traucheewachen große Verluste zu*).

---

*) Die Mörser werfen außerdem Brandgeschosse und Leuchtkugeln; aber wir glauben, daß das elektrische Licht die Anwendung dieser Kunstfeuer beschränken, ja vielleicht unterdrücken wird.

„Im Jahre 1863 ist bei der Belagerung der Hafenbefestigungen von Charleston, um das Fort Wagner bei Nacht zu beschießen, Anwendung von dem Kalklichte gemacht worden. Ueber dieselbe spricht sich der Bericht des Freiherrn v. Wurmb in den Mittheilungen über Gegenstände der Ingenieur- und Kriegswissenschaften folgendermaßen aus:

„Dem nächtlichen Geschützfeuer verschaffte Gillmore[1]) durch Anwendung von Kalklichtern sichere Richtung[2]) und blendete damit gleichzeitig den Feind derart, daß derselbe in dem Richten seiner Geschütze sehr beirrt war. Nach unserer Meinung dürfte eben dieser Umstand die Hauptursache gewesen sein, daß die Reflektoren und überhaupt die Vorrichtungen zu dieser Beleuchtung vom Feinde nicht getroffen und zerstört worden

---

1) Major im Ingenieurkorps der Vereinigten Staaten, leitete die Operationen zu Land gegen Charleston.

2) Vermuthlich auf 250 bis 300 Schritt Entfernung.

Um sich gegen die Sprengstücke dieser Geschosse zu sichern, hatten die Alliirten in beinahe sämmtlichen Batterien zwischen den Geschützen oder am Ende der Geschützbänke Körbe aufgestellt, welche sie paréclats oder parabombes nannten.

---

sind. Es sollte dieses Beispiel des Erfolges der nächtlichen Beleuchtung wohl zur weiteren Ausbildung derselben für den Festungskrieg gewichtige Anregung bieten, und so ein der Neuzeit angehöriger, hoch interessanter wissenschaftlicher Fortschritt für Kriegszwecke um so mehr ausgebeutet werden, als diesfallsige, mit Erfolg gekrönt gewesene Versuche auch hierlands bereits stattfanden, namentlich mit einem von Oberst Baron Ebner des Genie-Komités zusammengestellten Apparate, dessen Ausführung durch die diesem Gegenstande höheren Orts zuerkannte Wichtigkeit und sonach erfolgte Geldbewilligung ermöglicht worden war.

Die Kalklichtbeleuchtung legte jedes Detail des Fort Wagner in hellster Weise bloß.

Das Werk von Wagner über chemische Technologie enthält nachstehende interessante Notizen über das Kalklicht, Magnesiumlicht und das elektrische Licht:

„Kalklicht. Wenn man das Knallgas, das aus 2 Volumen Wasserstoffgas und 1 Volumen Sauerstoffgas besteht, im Augenblicke des Zusammenströmens anzündet und das Fortbrennen durch Nachströmen der getrennten Gase aus 2 verschiedenen Gasometern unterhält, so hat man den unter dem Namen Knallgasgebläse bekannten Apparat, dessen Flamme eine solche Hitze erzeugt, daß vermittelst derselben Platin mit Leichtigkeit geschmolzen werden kann. Die Flamme dieses Gasgemenges ist nur wenig leuchtend, läßt man aber die Flamme gegen ein Stückchen Kalkstein brennen, so verbreitet der Kalkstein ein Licht, dessen Glanz das Auge kaum zu ertragen vermag. Die Idee, eine solche Flamme zur Erleuchtung von Städten anzuwenden, erwies sich als unausführbar, ebenso verhinderte der hohe Preis der Darstellung des Sauerstoffs bis auf die neueste Zeit die Einführung dieses Lichtes als Signal auf Leuchtthürmen, dagegen benutzt man es häufig bei öffentlichen Darstellungen von Nebelbildern, von mikroskopischen Objekten, Chromatropen u. s. w. Man nennt dieses Licht Siderallicht, Kalklicht oder Drummonds Licht.

Magnesiumlicht. Das intensive Licht, welches beim Verbrennen von Magnesiumdraht erscheint, ist unter dem Namen Magnesiumlicht in der neuesten Zeit vielfach beim Photographiren in Anwendung gekommen.

Elektrisches oder Kohlenlicht. Das elektrische Licht hat zwar noch keine allgemeine Anwendung gefunden, verdient aber in jeder Beziehung beachtet zu werden. Es ist bekannt, daß sich starke Licht- und Wärmeentwickelung zeigt, wenn man die Entladung einer galvanischen Batterie durch aneinandergestellte Kohlenstücke gehen läßt. Es werden dabei die Spitzen

Bei der Armirung einer Festung sind eine gewisse Anzahl Mörser von $11^1/_{12}$" oder $12^1/_4$" Durchmesser zuzulassen.

Der Einfluß der Vertikalfeuer nimmt mit der Annäherung der Angriffsarbeiten an die Contrescarpe zu. Es ist das einzige Feuer, welches der Feind nicht bekämpfen kann und vor welchem ihn seine Brustwehren nicht schützen. Auf kleine Entfernungen ist der Mörser nicht so zweckmäßig als der Steinmörser, dessen Wirkung sich auf einen Gürtel

---

erhitzt und leuchten mit blendend weißem Lichte. Ist der Strom im Gange, so kann man die Kohlenspitzen von einander entfernen, und indem die glühenden Kohlentheilchen von dem einen Stabe zu dem andern überspringen, erhält man die herrliche Erscheinung eines Lichtbogens. Anstatt der Kohlenspitzen (Kohlenlicht) kann man auch einen dünn herabfallenden Faden (Quecksilberlicht) anwenden. In der neuesten Zeit machte Jacobi in Petersburg, in Verbindung mit Angerand aus Paris, höchst interessante Versuche mit der elektrischen oder galvanischen Straßenerleuchtung. Von dem Admiralitätsthurm aus wurden die 3 größten Straßen Petersburgs, Newsky Prospekt, Erbsenstraße und Wosnesensky Prospekt Abends 7 bis 10 Uhr beleuchtet. Das Licht selbst war so hell, daß es die Augen kaum einige Sekunden vertragen konnten; trotzdem, daß ganz reine Luft und sternenhelle Nacht war, sah man seitwärts stehend in der Luft von dem Lichte die Strahlen ausgehen, gerade so als wenn Sonnenlicht durch ein kleines Loch in eine finstere Kammer fällt. Das Licht der Gaslaternen erschien roth und rußig. Die Batterie, welche den Strom lieferte, war eine Kohlenbatterie von 185 Elementen. — Dasselbe Kohlenlicht findet gegenwärtig bereits in Frankreich und England ausgedehnte Anwendung zur Beleuchtung, so wurden unter Anderm im Jahre 1854 die Napoleon-Docks in Rouen monatlang jeden Abend 3 bis 4 Stunden lang beleuchtet, bei welcher Beleuchtung 800 Arbeiter in mehr als 100 Meter Entfernung von dem Lichte arbeiteten. Die dabei benutzten Apparate bestanden in 100 Bunsenschen Elementen großen Formates. Die Kosten für einen Abend betrugen:

Für die Bedienung des Apparats	9,0	Francs,
Quecksilber	10,0	"
Zink	9,0	"
Kohlenstäbchen	2,8	"
Salpetersäure	3,6	"
Schwefelsäure	3,68	"
Die Kosten des Lichtes beliefen sich	38,08	Francs

demnach auf $4^3/_4$ Centimeter für einen Arbeiter. Das Licht kam also sehr wohlfeil zu stehen, während andererseits die Arbeit ohne alle Gefahr und mit einer Regelmäßigkeit stattfand, wie sie mit keiner anderen Beleuchtungsart zu erreichen ist."

Anmerkung des Uebersetzers.

von 200 Schritt Breite, zwischen den Entfernungen von 70 und 270 Schritt erstreckt. Schon Vauban erkannte die Wichtigkeit desselben, indem er für die Armirung einer Festung zweimal mehr Steinmörser, als gewöhnliche Mörser bestimmt.

Wir sind ferner der Ansicht, daß sich die Vertheidigung der Handgranaten bedienen muß; jedoch der Art und Weise, sie mit der Hand zu werfen auf 50 Schritt Entfernung oder mit der Schleuder auf 75 Schritt, ist es vorzuziehen, mittelst der von uns vorgeschlagenen kleinen tragbaren Ballisten mit größerer Präcision bis auf 130 Schritt Entfernung zu werfen. — Es hat sich jedoch vor Sebastopol gezeigt, daß die Arbeiter und die Trancheebesatzung weniger die Granatengarben fürchten, als die aus Mörsern geworfenen Vollkugeln von 4 bis 6 ℔ Schwere. Da diese letzteren nicht durch Licht oder Geräusch angekündigt werden, überraschten sie die Soldaten, während die Granaten ihnen gewöhnlich Zeit ließen, sich ihren Wirkungen zu entziehen*).

Die Mörser von 5" Durchmesser, Cöhorn'sche genannt und zuerst bei der Vertheidigung von Graves 1674 angewendet, haben seitdem beim Angriff und bei der Vertheidigung der Festungen die besten Dienste geleistet. Dieses kleine Geschütz, dessen Gewicht inkl. Lassete nur 140 ℔ beträgt, wirft sein Geschoß mit einer Ladung von 6 Loth auf 1030 Schritt Entfernung, der Wurf ist aber nur auf 400 bis 500 Schritt von Sicherheit. Da dieser Mörser durch Menschenarme ohne Schwierigkeit transportirt werden kann, läßt er sich vortheilhaft im gedeckten Wege, in den Waffenplätzen desselben, den Contreapprochen, den Batterien (wo er den Raum zwischen den Geschützen einnimmt) und den Werken, deren Wall zur Aufnahme von Geschützen nicht breit genug ist, verwenden. Einige Ingenieure empfehlen ein tragbares Feuerrohr, um direkt mit Kugeln oder Granaten auf die nahen Angriffsarbeiten und vorzüglich auf die Breschen zu schießen, Espingards, Espingoles, Annsetten, Wallbüchsen.

Eine große Rolle bei der Vertheidigung wird die Sprengrakete spielen, wegen der bedeutenden Perkussionskraft und Sprengwirkung, welche dieselbe auf nahe Entfernungen besitzt. Diese Eigenschaften werden ihre

*) Man könnte hieraus schließen, daß es besser sei, die Granaten einzeln zu werfen, als in Garben.

Anwendung besonders in der letzten Periode der Belagerung nützlich machen, wenn die Artillerie zum großen Theil vernichtet sein wird.

Um die Körbe des Angreifers zu durchschießen, wollte Vauban jedem Bastion 7 bis 8 Dutzend Gewehre (mit Gabeln) von 5—6 Fuß Länge geben, welche 8löthige Kugeln schießen.

Heutzutage kann man dasselbe Resultat mit weniger Kosten mittelst einer Wallbüchse erreichen, welche ein Cylinderogival-Geschoß mit stählerner Spitze schießt.

Um die Angriffskolonnen zurückzuweisen, ist die beste Waffe das preußische Zündnadelgewehr oder jedes andere Hinterladungsgewehr, welches 2—3 Schuß in der Minute abgiebt.

1762 bedienten sich die Vertheidiger von Schweidnitz mit Erfolg der Rehpostenpatronen. Man sollte auf dieses Geschoß zurückkommen zur Zurückweisung des gewaltsamen Angriffes.

Die Portativwaffen haben bei Vertheidigung einer Festung zwei Vorzüge: sie schießen mit großer Lebhaftigkeit und brauchen wenig Pulver. Die Belagerungen von Kars, Silistria und Sebastopol haben diese Vorzüge stark hervorgehoben*).

Das Gewehr ist heute furchtbarer als vor 50 Jahren und doch galt schon zu jener Zeit das Musketenfeuer in der Dunkelheit für allein wirksam. Das Nachtschießen der Artillerie hatte nur vom Kouronnement an Erfolg.

Rogniat gab zuerst die Idee an, während der Nacht ein rasantes Musketenfeuer auf die Cheminements zu richten und den Schuß mit Hülfe von Scharten oder von Holzrinnen sicher zu machen. Er glaubte, daß fortwährendes Infanteriefeuer dem Angreifer mehr Verluste zufügen würde, als Artilleriefeuer mit Granaten oder Vollkugeln.

Diese Ansicht muß sich ändern, da die Artillerie sich vollständig umgewandelt hat. Von jetzt ab wird die Kanone die erste Rolle spielen — in allen Epochen der Vertheidigung, sowie des Angriffs — ohne den Gebrauch des Gewehrfeuers zu beschränken, welches immer furchtbar sein

*) Man kann mit gleichem Recht die Belagerung von Rom anführen „das Gewehrfeuer, sagt General Vaillant in seinem Berichte über diese Belagerung, macht am Tage die Kommunikation in den Cheminements sehr schwierig."

wird, besonders wenn es durch ein gutes Contreapprochensystem unterstützt ist.

Wir schließen mit einigen allgemeinen Regeln über die Anwendung der Artillerie bei der Vertheidigung der Festungen:

1. Da der Hauptzweck der Vertheidigung darin besteht, den Gang der Angriffsarbeiten zu verzögern und da diese allein durch die Artillerie wirksam aufgehalten werden können, so wird der Vertheidiger die Sappenteten und die Arbeiter beschießen.

2. Nur ausnahmsweise und um ein wichtiges Resultat zu erzielen, wird man die Angriffs-Artillerie bekämpfen.

3. Wenn eine Angriffs-Batterie der Vertheidigung lästig wird, so ist sie mit einer großen Artilleriemasse zu bekämpfen, um den Kampf abzukürzen und die Artillerie möglichst kurze Zeit ihrer natürlichen Bestimmung, d. i. Verzögerung des Ganges der Angriffsarbeiten, zu entziehen.

4. Der Festungs-Artillerie wird es um so leichter, eine feindliche Batterie zu zerstören, je schneller sie die Stellung ihrer Geschütze verändern und eine große Anzahl derselben auf einem bestimmten Punkte ansammeln kann.

5. Die für diesen Zweck bestimmten Geschütze werden zum großen Theil der mobilen Reserve der Armirung entnommen: man führt sie auf die allgemeine Geschützbank an die geeignetsten Punkte, und indem man von da aus ein concentrisches Feuer gegen die Batterie richtet, deren Zerstörung man beabsichtigt, wird man bald das gewünschte Resul- erhalten, ohne das Feuer gegen die Sappenteten wesentlich aufzu- ten.

In dieser Beziehung ist nachstehende Bemerkung von Wichtigkeit, b muß bei der Berechnung der Munition für einen belagerten Platz n Betracht gezogen werden:

Wenn die Vertheidigung eine große Uebermacht an Geschützen be- zt, so kann sie ohne Nachtheil das vorgeschriebene Munitionsquantum n Pulver und Geschossen verringern, aus dem einfachen Grunde, weil 20 Geschütze, ausgerüstet mit je 250 Schuß, eine größere Wirkung haben, als 5 Geschütze, ausgerüstet mit je 1000 Schuß. Dahingegen erfordert die Anwendung der Artillerie in großen Massen, während eines n Zeitraumes, eine größere Anzahl von Bedienungsmannschaften.

6. In der Nähe der Geschütze, welche nicht ununterbrochen feuern, müssen gewölbte oder geblendete Unterkunftsräume vorbereitet sein, um die Geschütze und ihre Bedienung vor Vertikal- und Enfilirfeuer zu schützen, bis zu dem Augenblicke, wo ihre Thätigkeit nothwendig ist.

7. Die Vertheidigung darf ihre Artillerie nicht unnöthig exponiren, noch sie im Anfang der Belagerung vergeuden. Sie muß ihre mächtigsten Kräfte für die Zerstörung der Logements und der nahen Angriffsarbeiten reserviren. Wenn man diese Arbeiten beginnt, wird ihr Einfluß um so entscheidender werden, als sie ohne Widerstand wirken wird. Der Belagerer kann aus den Batterien seiner Parallelen nicht feuern, ohne die Truppen zu treffen, welche die Logements an der Krete des Glacis besetzt halten.

8. Um die entfernten Arbeiten zu bekämpfen und die wichtigsten Tranchéen zu enfiliren, läßt man gezogene 4Uder ausfallen, welche ungedeckt feuern oder noch besser hinter den Brustwehren der Contreapprochen.

Die Coehornschen Mörser und die Sprengraketen dienen auch der Vertheidigung aus der Ferne.

9. Die nächtlichen Ausfälle müssen mit kleinen Detachements gemacht werden; die großen Ausfälle reüssiren gewöhnlich nur am Tage*).

10. Um bei Nacht das Vorterrain zu erleuchten und die Arbeiten mit der flüchtigen Sappe zu hindern, sind elektro-galvanische Apparate von großer Leuchtkraft anzuwenden.

Selbstverständlich befinden sich diese Apparate nicht in den Batterien, deren Feuer sie richten sollen.

11. Das Feuer durch Scharten wird nur ausnahmsweise stattfinden; das Feuern über Bank hinter Laubmasken wird in der Regel zur Anwendung kommen.

12. Da die Sprenggeschosse der gezogenen Geschütze viel Holzsplitter umherschleudern, wenn sie die mit Körben oder Faschinen bekleideten Scharrenwangen treffen, wird man dieselben unbekleidet lassen oder mit Rasen bekleiden.

Schimrigk.

Premier-Lieutenant der 1. Ingenieur-Inspektion.

*) In der Nacht des 22. März machte die Garnison von Sebastopol mit 14 Bataillonen einen Ausfall; 3 französische Bataillone warfen sie zurück.

VI.

Eine Handschrift über Artillerie aus dem 14. Jahrhundert.

Im 3. Theile der Etudes sur le passé et l'avenir de l'artillerie, der die Geschichte des Geschützwesens bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts, vom Oberst Favé bearbeitet, enthält, heißt es auf S. 138: C'est à la première moitié du XV. siècle que paraît remonter le plus ancien traité d'artillerie, qui nous soit parvenu. Il est contenu dans un manuscrit de la bibliotheque impériale ayant pour titre Le livre du secret de l'art de l'artillerie et canonnerie. Dabei findet sich in einer Note bemerkt, daß diese Abhandlung, weil sie die eisernen Kugeln, deren man sich in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts zu bedienen anfing, unerwähnt lasse, wahrscheinlich um das Jahr 1430 verfaßt worden sei.

Im Folgenden soll gezeigt werden, daß jene Schrift keineswegs die älteste uns erhaltene dieser Art ist, und eine andere zur Besprechung kommen, der dies Prädikat mit mehr Recht gebührt. Wir beginnen damit, einen prüfenden Blick auf das Werk zu werfen, das die angeführte Behauptung aufstellt.

Wenngleich dasselbe, dem Titel zufolge bestimmt ist, à l'aide des ordres de l'empereur zu dienen, also besonders das die Geschichte der französischen Artillerie betreffende Material vollständiger als es in den bisher ersten Bänden sich thun ließ, darzulegen, so war man doch zu der Erwartung berechtigt, darin allenthalben auch die übrigen Artillerien verhältnißmäßig berücksichtigt zu finden, namentlich aber in den ersten Abschnitten, weil im Vorwort ausdrücklich verheißen wird, von den Anfängen der Artillerie, womit denn nur die Artillerie im Allgemeinen und nicht die französische im Besonderen gemeint sein kann, die darauf liegenden Dunkelheiten durch Vorlegung und Erörterung

gleichzeitiger Dokumente zu entfernen. Dieſer Erwartung iſt jedoch, wenigſtens was die deutſche Artillerie betrifft, nicht im entfernteſten entſprochen; denn derſelben geſchieht, obgleich ſie erweislich gerade in den älteſten Zeiten allen anderen Artillerien in der Ausbildung voranging, bis zur Mitte des 16. Jahrhunderts auch nicht mit einer Sylbe Erwähnung.

Was auch für Gründe beſtimmt haben mögen, ſo und nicht anders zu verfahren, ein Umſtand hat jedenfalls nicht wenig mit dazu beigetragen, nämlich der, daß es dem Herrn Verfaſſer an hinlänglicher Kenntniß deſſen gefehlt hat, was anderwärts, namentlich in Deutſchland, auf dieſem Felde zu Tage gefördert iſt. Den Beweis hiervon liefert eben das Eingangs erwähnte franzöſiſche Manuſkript. Daſſelbe iſt offenbar von dem Herrn Oberſt für ein Original gehalten worden. Wäre ihm nun Hoyers Geſchichte der Kriegskunſt, ein gewiß auch in Frankreich nicht ſeltenes Buch, näher bekannt geweſen, ſo würde er gewußt haben, daß im Anhange zum 2. Theile deſſelben ein deutſches Artillerie-Manuſkript, welches die Jahreszahl 1445 trägt, ſich auszugsweiſe abgedruckt findet, und eine Vergleichung ſeines franzöſiſchen damit hätte ihn dann ſofort belehrt, daß dieſes nur eine Ueberſetzung von jenem iſt, und zwar wie aus einigen Verſchiedenheiten erhellt, keine gleichzeitige, ſondern erheblich ſpätere*).

---

*) Als Probe von der Uebereinſtimmung Beider mag hier die erſte der ſogenannten Büchſenmeiſterfragen Platz finden.

„Ob das Für den Stein uß der Büchſen tribe oder der Dunſt, der von dem Für gant? Nu ſprechent etlich das Für hab die krafft den ſtein zu triben. Ich ſprich aber der Dunſt hab die krafft. Exempel ein Byſpel. Nimm ein pfunt gutes pulvers. Und tu es in ein ſönnig (? andere Handſchriften haben dafür klein oder ſauber) Winfaß. Und vermach es wel das kein Dunſt davon komen mag denne zu dem weydloch da du es anzünden wilt. Und ſo du es anzündeſt, ſo iſt daz pulver zeſant verprunnen und bricht der Dunſt das Faß."

„La première question est assavoir si le feu qu'on mect dedans une bombarde canon ou aultre baston de canonnerye, bonte et faict saillir la pierre du dict baston, ou si la vapeur yssue du feu a cette vertu et puissance. Mais l'auteur dict que c'est la vapeur qui sault du feu, et donne cet exemple. Prenez une livre de bonne pouldre, laquelle mectez dans une vaisseau devant une tonne de vin qui soit tellement et si bien estouppé que nulle vapeur n'en ysse sinon par ung petit pertuis qui y sera faict, par lequel vous bout-

Indeſſen hat dieſer Irrthum doch zu etwas gedient: er hat, indem er den faſt vollſtändigen Abdruck des livre du secret (auf S. 139—165) zur Folge gehabt, uns zu der Erkenntniß verholfen, daß dem deutſchen Text in der Ueberſetzung keine fremden Beſtandtheile beigemengt worden ſind, die etwa als Bruchſtücke eines urſprünglich franzöſiſchen Werks gleichen Inhalts angeſehen werden könnten.

Da nun die Etudes außer dem livre du secret keine andere franzöſiſche Schrift dieſer Art kennen, ſo läßt ſich annehmen, daß eine ſolche überhaupt nicht vorhanden iſt, mithin die franzöſiſche Artillerie kein ihr eigenthümlich angehöriges Lehrbuch aus dem 15. Jahrhundert beſitzt.

Außer der deutſchen haben, wie es ſcheint, auch alle übrigen Artillerien kein ſolches aufzuweiſen, denn die ſechs oder ſieben italieniſchen Schriften aus dem genannten Jahrhundert, die ſich eingehender mit den Feuerwaffen beſchäftigen — und andere nichtdeutſche kennen wir zur Zeit keine — ſind, da ſie das ganze Kriegsweſen oder mehrere Theile deſſelben behandeln, offenbar nicht ſpeziell zum Gebrauch von Artilleriſten verfaßt. Das iſt aber entſchieden mit dem deutſchen Werke der Fall geweſen; es liegt uns in demſelben unverkennbar eine das ganze damalige artilleriſtiſche Wiſſen begreifende Sammlung älterer und neuerer Ueberlieferungen vor, von einem Artilleriſten zu dem Zwecke gemacht, ſich und die bei ihm in die Lehre gingen, dadurch in ſeiner Kunſt zu fördern. Es hatte den Namen Feuerwerkbuch und ſcheint bald nach ſeiner Entſtehung durch zahlreiche Abſchriften ſich über ganz Deutſchland verbreitet und lange Zeit in großem Anſehen geſtanden zu haben. Um nur einiges anzuführen, was hierauf hindeutet, ſo giebt es noch jetzt an

rſchiedenen Orten, namentlich in Süddeutſchland eine verhältnißmäßig

rächtliche Anzahl Exemplare davon, die theils älter, theils jünger als

s Manuſkript von 1445 ſind und im Ganzen wenig von einander

bweichen. Schreiber dieſes hat allein in den öffentlichen Bibliotheken

---

terez le feu au dict vaisseau, mectez-y le feu, incontinant et soudainement il s'alumera en la dicte pouldre et la vappeur qui yssera du dict feu rompera le dict vaisseau et non pas le feu."

Die Büchſenmeiſterfragen, deren das deutſche Manuſkript 12, das franzöſiſche nur 11 hat, ſind es auch vornehmlich, die durch die Aenderungen, welche ſie in letzterem erfahren haben, den jüngeren Urſprung deſſelben bekunden.

zu Wien, München, Heidelberg, Stuttgart und Frankfurt einige 20 eingesehen, und ein halbes Dutzend anderwärts vorhandener in Büchern erwähnt gefunden, während ihm von sonstigen artilleristischen Schriften aus dem 15. Jahrhundert zusammen kaum halb so viel und von einzelnen derselben höchstens zwei bis drei Exemplare vorgekommen sind.

Wiederholt wurde es ins Französische übersetzt; denn auch das livre de l'opération du feu, welches in dem Ludwig XII. dedicirten Exemplare der im letzten Drittel des 15. Jahrhunderts vom Herzog Philipp von Cleve verfaßten art de la guerre sich hinten angefügt befindet und ohne Zweifel vom Autor zugleich mit seinem Werke dem König übersandt worden ist, kann man nur als die Uebersetzung eines verbesserten Auszugs aus dem Feuerwerkbuch und nicht, wie Favé (S. 212) meint, als eine jüngere Kopie des livre du secret, woraus das mittlerweile Veraltete weggelassen worden, ansehen, einmal wegen des dem Feuerwerkbuch conformen Titels und sodann weil der Herzog von Cleve seine Abhandlung, wenngleich in französischer Sprache, doch nicht in Frankreich, sondern in Deutschland oder Flandern geschrieben hat, wo man das livre du secret schwerlich kannte*). Dazu kommt, daß man es in Deutschland liebte, sowohl ältern als neuern Schriften über das Kriegswesen das Feuerwerkbuch anzuhangen; es machte sich hier zuerst das Bedürfniß fühlbar, alle Kriegswissenschaften in einem Werke zusam-

*) In der Vorrede zu der vom Grafen Reinhard von Solms herausgegebenen deutschen Uebersetzung der art de la guerre wird gesagt, der Verfasser habe seine Kriegsordnung dem Herzog Karl von Burgund zugeschrieben. Danach dürfte sie in Deutschland entstanden sein, weil Herzog Philipp bis zum Jahre 1477, in welchem er wegen der dem römischen König Max vermählten Erbin von Burgund, um die er gleichfalls geworben hatte, des Hauses Oesterreich unversöhnlicher Feind wurde, sich für gewöhnlich hier aufhielt, und erst seit dem Jahre 1488, in welchem er wegen der Revolutionirung von Gent in die Reichsacht fiel, fortwährend im Auslande lebte, wo er auch 1528, als französischer Gouverneur von Genua, starb. In einer andern handschriftlichen Uebersetzung seines Werks, die sich in der Stadtbibliothek zu Trier befindet, heißt es, Herzog Philipp habe dasselbe Kaiser Karl V. bei dessen Regierungsantritt zugestellt. Von den zwei Uebersetzungen, welche die Heidelberger Bibliothek besitzt, ist der einen (Nr. 132 des Wilkenschen Katalogs) auch der Auszug aus dem Feuerwerkbuch unter dem Titel Kurtze vertzeignus über die Arklerey beigefügt.

men zu haben, was bekanntlich um die Mitte des 16. Jahrhunderts die beiden großen Kriegsbücher, das des Grafen von Solms und Fronspergers hervorrief. So erschien auch das Feuerwerkbuch, als es 1529 von allen Artilleriebüchern zuerst durch die Presse vervielfältigt wurde, in der Hauptausgabe (Augsburg, gedruckt von Stainen. Folio mit Kupfern), nicht für sich allein, sondern als Anhang zum deutschen Vegez unter dem Titel: Vonn Büchsen, Geschoß, Pulver, Fewerwerk, wie man sich darmit auß einer Statt, Feste oder Schloß, so von Feynden belagert war, erretten, Auch sich der Feind darmit erweren möchte. Nur in der kleinen Ausgabe, die davon im selben Jahre zu Strasburg bei Egenolph in 4. ohne Kupfer herauskam, bildete es unter dem Titel: Büchsenmeisterey von Geschoß, Büchsen, Pulver, Salpeter ꝛc. ein Werk für sich. In beiden Ausgaben wurde es hernach noch mehrere Male neu aufgelegt, zuletzt wie es scheint im Jahre 1569 zu Frankfurt von Egenolphs Erben. Obgleich sein Inhalt, als es gedruckt wurde, größtentheils veraltet war, so ging derselbe doch fast ganz in die Kriegsbücher über, und auch in vielen Artilleriebüchern fand Einzelnes davon noch bis zum Anfange des folgenden Jahrhunderts Aufnahme.

Wann das Feuerwerkbuch verfaßt worden ist, wissen wir nicht. Nur so viel steht fest, daß es schon vor 1430 vorhanden war; denn in einem der wenigen Codices, die eine Zeitangabe enthalten, Nr. 787 des Wilkenschen Katalogs der von Rom zurückgekehrten Handschriften der Heidelberger Bibliothek findet sich diese Jahreszahl, und in einem andern, Cod. germ. 4902 der Münchener Bibliothek, der jedoch nur ein Bruchstück ist, die Jahreszahl 1429. Indessen setzen uns die schon früher in der Anmerkung erwähnten Büchsenmeisterfragen, die in allen Exemplaren mit Ausnahme des letztgenannten vorkommen, in den Stand, die Zeit seiner Abfassung annähernd zu bestimmen. Zwei von diesen Fragen, die sechste und siebente, lauten nämlich im Codex von 1445 und den meisten andern — so weit als es dienlich schien, modernisirt — wie folgt:

6) „Ob man den Stein verbissen (d. i. verkeilen) solle oder nicht? Sprech ich, dieweil die Büchsen vor dem Pulversack so kurz waren, daß wenn der Stein darin geladen war, er ein wenig vor die Büchse ging, zu den Zeiten und zu denselben Büchsen war

Bedurft, daß man den Stein verbisset. Aber zu den Büchsen, die man jetzund hat, die die langen Rohre haben vor dem Pulversack, so die Büchse geladen wird mit Pulver und mit Stein, da bedarf der Stein nichts denn Ausschoppens (d. i. Verstopfens des Spielraums mit einem in Wachs getränkten Tuch)."

7) „Warum der Stein in den langen Büchsen nicht des Verbissens bedarf? Sprech ich, welche Büchse ein langes Rohr hat vor dem Pulversack und die Büchse gegossen ist, daß sie vor dem Klotzloch (d. i. der Mündung der Kammer) nicht mehr Weite hat denn zuvorderst daran, da muß der Stein von Nothwegen gedrang und gleich liegen und bedarf keines Verbissens."

Im Codex von 1430 und in mehreren andern ohne Jahreszahl wie auch im Deutschen Vegez finden sich dagegen beide Fragen folgendermaßen ausgedrückt:

6) „Ob die Bissen, damit man den Stein verbisset, von lindem oder hartem Holz sollen sein? Sprech ich, welcher Stein gerecht in die Büchse gehört, also daß er nicht mehr Weite (d. i. Spielraum) hat denn er bedarf und er gedrang liegen muß, so sollst du ihn verbissen mit dünnen harten Bissen von Eichenholz. Ist aber der Stein etwas zu klein, daß er nicht also gedrang liegt, so sollst du ihn verbissen mit dürrem linden Holz (nach einer andern Lesart mit tannenen Bissen)."

7) „Ob dieselben Bissen dick oder dünn sollen sein? Sprech ich, daß deren etliche dick und etliche dünn sollen sein je nachdem der Stein die Weite hat oder gedrang in der Büchse liegt. Aber wenn du den Stein damit verbissest, so sollst du die Bissen mit einem Scharteisen an dem Stein abhauen, also daß die Bissen nicht vor den Stein gehen."

Letztere Fassung ist unstreitig die ursprüngliche. Nun waren die Geschütze mit langen Rohren vor dem Pulversack — sie hatten gleichwohl, nach einer Angabe des Feuerwerkbuchs im Fluge nicht mehr als 5 Kaliber Länge — schon im Anfange des 15. Jahrhunderts in Gebrauch, wie unter andern das älteste deutsche Monstregeschütz, wovon wir genaue Kenntniß haben, die große Braunschweiger Mette oder faule Grete, beweist, die 1411 aus Metall in einem Stück gegossen wurde und nach den noch davon vorhandenen Zeichnungen — eine aus dem

vorigen Jahrhundert befindet sich in der Stuttgarter Bibliothek. Ms. mil. 66 — in ihrem Umriß ziemlich der großen Genter und Edinburger Kanone auf Taf. 10 im 3. Theil der Etudes gleichend, jenes Maß hatte.

Es folgt daraus für die Existenz der Büchsenmeisterfragen, daß solche mindestens bis 1400 und sehr wahrscheinlich noch 10 bis 15 Jahre weiter zurückgeht. Das Feuerwerkbuch ist aber unzweifelhaft erst dann zu schreiben angefangen, als jene schon vorhanden waren; denn die Fragen stehen darin nicht etwa mitten oder hinten zwischen dem hier augenscheinlich in der Reihenfolge, wie er gesammelt worden, eingetragenen Inhalt, — in welchem Falle sie möglicherweise erst lange nach dem Beginn des Werks darin aufgenommen, also auch später entstanden sein könnten — sondern sie folgen gleich hinter der den Nutzen und die Nothwendigkeit der Artillerie und guter Artilleristen hervorhebenden Einleitung, mit der sie durch folgende Worte verbunden sind: „und des ersten so geschehen zwölf Fragen von den Sachen und Stücken, so zu den Büchsen gehören, so man daraus schießen soll, so geschieht auch über jegliche Frage besonders eine gute Unterrichtung und Lehre." Dahingegen findet sich die Vorschrift, daß die Büchsen 5 Kaliber vor der Kammer lang gemacht werden sollen, weil sie bei diesem Maß die weitesten Schüsse geben, erst in der zweiten Hälfte des Buches, und man muß daraus schließen, daß der Autor, als er sein Werk begann, von der verbesserten Einrichtung der Geschütze noch nichts wußte, entweder weil diese noch nicht erfunden, oder noch wenig bekannt geworden war. Demnach dürfte anzunehmen sein, daß die Entstehung des Feuerwerkbuchs in die Nähe des Jahres 1400 fällt.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß dem Feuerwerkbuch verschiedene minder vollständige Aufzeichnungen vorangingen, die theils vom Schreiber desselben benutzt wurden, theils aber auch, weil sie ihm unerreichbar waren oder aus sonst einem Grunde ganz oder theilweise unbenutzt blieben. Eine solche und zwar der letztern Art scheint uns in einem Codex aufbehalten zu sein, der sich in der Münchener Bibliothek befindet und dem wir jetzt als dem eigentlichen Gegenstande dieses Aufsatzes näher treten wollen.

Er steht im Handschriftenkatalog unter Nr. 600 c. g. als „altes Feuerwerkbuch vielleicht aus dem 14. Jahrhundert" verzeich-

nt, ist von Papier und zählt 22 Folioblätter, wovon die meisten auf jeder Seite eine bildliche Darstellung und die 9 ersten auch einen kurzen erläuternden Text haben. Die Zeichnungen sind meistentheils in ihren Umrissen sehr grob und eckig, und mit dick aufgetragenen Farben kolorirt, doch sonst nicht gerade ungeschickt verfertigt und alle leicht verständlich. Sie haben anfangs einzelne artilleristische Verrichtungen zum Gegenstande, weiterhin stellen sie meist Geschütze, ältere Schleudermaschinen und andere zum Kriegswesen gehörige Dinge dar.

Eine kurze Mittheilung über diese Bilderhandschrift ist bereits im Anzeiger für Kunde der Deutschen Vorzeit, Organ des Germanischen Museums, Jahrgang 1860 S. 405—6 von R. von Retberg in München veröffentlicht worden. Dieselbe beschränkt sich jedoch auf einige wenige Bemerkungen über die abgebildeten Geschütze, wovon acht auf einer beigefügten Steindrucktafel in nur die Hälfte kleinerem Maßstabe wiedergegeben sind, und läßt den Text ganz unberührt, daher sie gegenwärtige Besprechung nicht überflüssig machen dürfte.

Was nun zuerst die Gründe betrifft, die für das hohe Alter des Codex sprechen, so sind es kurz folgende:

1. Die Schrift gleicht im Duktus, den Abkürzungen ꝛc. derjenigen anderer deutscher Manuskripte aus dem 14. und dem Anfange des 15. Jahrhunderts.

2. Die Trachten der Figuren zeigen eine ähnliche Uebereinstimmung. Um einige Specialitäten anzuführen, so erblickt man Schnabelschuhe, enganliegende mit den Stiefeln aus einem Stück gemachte Hosen, kurze hembenartige an den Rändern mit Borten und Franzen besetzte über den Hüften gegürtete Röcke, Spitzmützen (Kogeln) mit herunterhangendem, dem Beutel eines Kalpak ähnlichen Lappen u. s. w., was Alles, der Limburger Chronik zufolge, von 1351 bis 1362 in die Mode kam.

3. Die abgebildeten Geschütze entsprechen ganz dem, was wir sonst von ihrer Beschaffenheit in der ersten Zeit nach ihrer Erfindung wissen. Die Rohre sind, mit Ausnahme eines einzigen von kleinem, höchstens 3 bis 4 Zoll betragenden Kaliber, von becherförmiger Gestalt und nur gerade so lang als nöthig ist, um Pulver, Holzpfropf und Kugel aufzunehmen. Nur das größte etwa 10 bis 11 Zoll Mündungsweite habende besteht aus zwei Stücken, wovon jedoch das vordere für die Kugel be-

stimmte äußerlich kaum 1 – 1½ Kaliber lang ist. Nicht minder primitiv erscheinen die Räderscheiben- und Blockgestelle, auf welchen die kleinern Rohre befestigt sind. Vergleicht man die Artillerie, wie sie sich hier darstellt mit der, welche die Zeichnungen bei Valturius und im Feuerwerkbuch von 1445 oder andern Kopien desselben zur Anschauung bringen, so erkennt man leicht, daß sie hier noch nicht die Entwickelungsstufe erreicht hat, worauf sie sich dort befindet*).

4. Der Text hat mehrere Abweichungen von den Büchsenmeisterfragen, welche dokumentiren, daß bei seiner Abfassung die Geschützwissenschaft noch nicht so weit gediehen war als bei Aufstellung jener: Erstens nämlich soll nach ihm zu jedem Schusse so viel Pulver genommen werden, daß dasselbe 3/5 der Länge des Pulversacks ausfüllt, während die zwölf Fragen rationeller vorschreiben, daß die Ladung 1/9 des Kugelgewichts betragen und dabei bis zum dritten oder vierten Theile des Pul-

---

*) Valturius schrieb sein Werk de re militari um das Jahr 1460 und nicht, wie Favé angiebt, in der 1. Hälfte des 15. Jahrhunderts. Die beigefügten, auf den Text, der blos vom Kriegswesen der Alten handelt, keinen Bezug habenden Zeichnungen sind jedoch sehr wahrscheinlich älter, wie sie denn auch größtentheils schon in einer dem Kaiser Ruprecht von der Pfalz (1400—1410) dedicirten militairischen Abhandlung eines deutschen Edelmanns, welche die Göttinger Bibliothek besitzt, vorkommen sollen. (Nachrichten von dem Geschlechte der von Schlieffen, Kassel, 1784, 4. S. 299 Anmkg.). Die mit Erklärungen begleiteten Abbildungen von Geschützen u. s. w., welche die 2. Abtheilung des Feuerwerkbuches von 1445 bilden, fehlen im Codex von 1430 und den meisten andern. Der älteste, der sie enthält, ist so viel bekannt der von 1437 in der Wiener Hofbibliothek (Nr. 3062). Auch zeigen sie, sowohl was ihre Zahl als was die Form der dargestellten Gegenstände betrifft, in fast allen Codices, worin sie vorkommen, eine große Verschiedenheit. Sie möchten daher wohl dem Feuerwerkbuch nicht ursprünglich angehört haben, sondern erst später von einzelnen Abschreibern oder Besitzern desselben nach eigenem Ermessen hinzugefügt worden sein. Besonders zahlreich finden sie sich im Feuerwerkbuch der Frankfurter Bibliothek, welches, früher dem Rath gehörig, sich vor allen andern durch seine Pracht auszeichnet, ferner in Nr. 3062 und 3068 der Wiener und in Nr. 356, 599 und 734 der Münchener Bibliothek. Man braucht sie nur einmal gesehen zu haben, um überzeugt zu sein, daß man in ihnen die Originale der Zeichnungen vor sich hat, woraus ein Bildermanuskript der Kaiserlichen Bibliothek zu Paris, das im 17. Jahrhundert von einem ältern Unbekannten kopirt ist, besteht, und die in den Etudes auf mehreren Kupfertafeln reproducirt und sehr ausführlich auf S. 173 bis 185 commentirt worden sind.

…fachs reichen, d. i. 2/5 bis 3/5 der Länge desſelben einnehmen ſoll. …eitens iſt nach dem Text das Feuer dasjenige, wodurch das Pulver …ine Wirkung thut, wohingegen die Fragen, dieſe Anſicht beſtreitend, …ſtellen, daß alle Kraft dem vom Pulver bei ſeiner Verbrennung aus…henden Dunſt innewohne. Drittens weiß der Text noch nichts vom …allenpulver, wovon in den Fragen geſagt wird, daß 2 Pfund deſſel…en mehr leiſten als 3 Pfund gereben (d. i. ausgeſiebtes Staub-) Pul…er. Man könnte nun zwar darauf hin, daß vom zehnten Blatte der …andſchrift an den bildlichen Darſtellungen keine Erklärungen mehr bei…efügt ſind, ſagen, der Text ſei nur ein Fragment, und es laſſe ſich da…er nicht beſtimmen, ob von dem, was darin unerwähnt geblieben, der …erfaſſer Kenntniß gehabt oder nicht; allein da mehrere andere Verſtär…ungsmittel des Pulvers genannt ſind, ſo iſt kaum denkbar, daß das …räftigſte von allen, wenn es bekannt geweſen wäre, nicht gleich hätte …ngeführt, ſondern ſeine Mittheilung bis zuletzt hätte verſchoben werden …llen. Endlich dürfte auch deshalb, weil die Fragen nicht im Text …rkommen, letzterer für älter zu halten ſein. Erwägt man nämlich, …ß die Fragen über anderthalb Jahrhunderte lang ſo zu ſagen die ar…illeriſtiſchen Glaubensartikel der deutſchen Büchſenmeiſter waren, und …ß ſelbſt noch 50 Jahre über Fronſperger hinaus nicht leicht ein …utſches Artilleriebuch gefunden wird, welches ſie nicht entweder in ihrer …ten Geſtalt oder den in der Geſchützwiſſenſchaft gemachten Fortſchritten …ſprechend umgemodelt enthielte — in jener bringt ſie unſers Wiſſens …m letzten Mal de Bry in ſeinem 1619 herausgekommenen Kunſt…chlein von Geſchütz und Feuerwerk — ſo kann man wohl …ht zweifeln, daß ſie bei ihrem Erſcheinen Aufſehen erregten und da…m ſehr bald zur Kenntniß des ganzen deutſchen Artillerieperſonals ge…ngten. War dies aber der Fall, ſo mußten ſie nothwendig in jeder …zeichnung, die von einem Artilleriſten über das Bemerkenswertheſte …er Kunſt gemacht wurde, und als eine ſolche iſt denn wohl unſere …andſchrift zu betrachten, einen Platz erhalten und zwar gleich vornan, …e wir es im Feuerwerkbuch und den meiſten andern artilleriſtiſchen …itzenſammlungen des 15. Jahrhunderts finden.

Alles zuſammen macht es, wenn nicht gewiß doch ſehr wahrſchein…, daß die Handſchrift noch vor dem Ablauf des 14. Jahrhunderts, …wiſchen 1370 und 1390, entſtanden iſt. Herr v. Rettberg hält

sie für noch älter, er glaubt „nach Maßgabe der Schrift, der Trachten u. s. w. sie nicht später als 1345 bis höchstens 1350 ansetzen zu müssen". Dagegen läßt sich jedoch zweierlei anführen. Einmal kommen in den vornehmsten Reichsstädten, Frankfurt, Nürnberg u. s. w., wo doch die Feuerwaffen am frühesten in beträchtlicher Zahl und Größe zu Kriegszwecken Anwendung fanden, die zum Einschießen von Mauern bestimmten Donnerbüchsen erst nach dem Jahre 1350 vor, und diese hatten, wie sich aus den dafür gemachten Ausgaben schließen läßt, nur ein sehr mäßiges Kaliber; denn die beiden, welche 1368 in Frankfurt angeschafft wurden, kosteten zusammen nur 36 Pfd. 14 Sch. oder 36⅓ Gulden. Noch im Jahre 1377 zahlte die Stadt Augsburg „umb die grozze Buchs, die man kaufft von Maister Ulrich von Eystetten", nicht mehr als 38 Pfd. weniger 3 Schilling. Dahingegen waren unter den Geschützen, die 1388 der Erzbischof von Kölln vor Dortmund hatte, schon einige, die 50 Pfund schwere Steinkugeln schossen, und mit noch größeren rückten 1393 der Bischof von Mainz und die Frankfurter vor das Schloß Hattstein. „Da, sagt ein Zeitgenosse in der Limburger Chronik, hatten die Städte grosse Büchsen, deren schoß eine sieben oder acht Centner schwehr. Und da giengen die grossen Büchsen an, deren man nicht mehr gesehen hatte auf Erdreich von solcher Größe und Schwehre". Hiernach ist anzunehmen, daß Geschütze von 3- bis 10zölligem Kaliber, wie solche sich in der Handschrift abgebildet finden, nicht vor 1350 und größere nicht vor 1380 in Deutschland verfertigt worden sind. Sodann giebt sich in den Zeichnungen der verschiedenen Geschützgerüste, welche die Handschrift enthält, schon eine gewisse Mannigfaltigkeit des Feuerwaffengebrauchs zu erkennen, die vor 1350 schwerlich schon vorhanden war, weil im Jahre 1344 selbst das Schießen aus Handbüchsen am Rhein noch so sehr zu den Seltenheiten gehörte, daß der Erzbischof von Mainz, um es zu sehen, einen darin erfahrenen Mann, einen Feuerschützen, wie er genannt wird, den sein Zöllner auf der Bingen gegenübergelegenen Burg Ehrenfels in Sold genommen hatte, zu sich nach Aschaffenburg kommen ließ, und ihm auftrug, wenn er noch sonst Jemand wisse, der geübt in seiner Kunst sei, denselben mitzubringen*). Daher ist die er-

*) Das betreffende, in lateinischer Sprache abgefaßte Schreiben des Erzbischofs findet sich aus Schnuk's Beiträgen zur Main-

nähnte v. Rettbergsche Altersschätzung sicher um einige zwanzig Jahre zu hoch.

Wir schreiten jetzt zur näheren Darlegung des Inhalts der Handschrift, indem wir kurz angeben, was die auf die Artillerie Bezug habenden Abbildungen vorstellen, den Text aber bis auf einiges Belanglose vollständig und nur so weit nach der jetzt gebräuchlichen Schreibung abgeändert, als es zum bessern Verständniß nöthig schien, unter Beifügung einiger erläuternden Bemerkungen mittheilen.

Blatt 1. Eine männliche und weibliche Figur neben einem Fasse. Darunter steht:

„Wenn du Salniter kaufest oder gewinnst, willst du ihn aussuchen ob er gut sey oder nicht, so stoß deine Hand darein. Ist, daß sie dir feucht wird darin, so ist er nicht gut, ist sie aber trocken, so ist er gut. Auch greif mit der Zunge an die Hand, ist die Hand versalzen, so ist der Salniter nicht gut, ist die Hand süß, so ist der Salniter gut."

Im Feuerwerkbuch wird geläuterter Salpeter Salniter genannt. Daselbst sind noch einige andere Arten der Prüfung des Salpeters, ob Kochsalz darin befindlich, angegeben; vorstehende Anweisung aber hat in mehreren Exemplaren desselben die Ueberschrift: „Gute Lehre, Salpeter zu kaufen, der von Venedig gekommen, daß man nicht betrogen wird."

Bl. 2, a. Ein Mann an einem Tische, der eine Wage in der Hand hält. Darunter steht:

„Willst du ein gut stark Pulver machen, so nimm 4 Pfund Salniter und 1 Pfund Schwefel und 1 Pfund Kohle, 1 Unze Salpetri und 1 Unze Salarmoniak, item ein Zwölftheil Kampfer und stoß das alles wohl untereinander und thu' gebrannten Wein dazu und stoß damit ab (d. h. feuchte es an) und dürre das wohl an der Sonne, so hast du ein stark beleibig (?) Pulver, dessen

---

zer Geschichte in N. Voigt's Rheinischen Geschichten und Sagen, 3. Bd. S. 416 abgedruckt. Der Feuerschütze kann kein solcher gewesen sein, der Feuerpfeile schoß, weil letztere Kunst zu jener Zeit allgemein verbreitet war. In den lateinisch geführten Kämmereirechnungen der Stadt Braunschweig kommen übrigens noch bis zum Jahre 1426, von 1354 an, die vom Rath in Dienst genommenen mit Pulver schießenden Söldner unter dem Namen Buirscutten vor. (Archiv des histor. Vereins f. Niedersachsen. Neue Folge, Jahrg. 1845. S. 234.)

1 Pfund mehr thut, denn sonst 5 Pfund thun mischen und ist auch behelig und wird je länger je fester."

Wie aus einer spätern Stelle des Textes hervorgeht, ist hier unter Salpeter nicht dieser, sondern ein Präparat desselben zu verstehen, das ein Feuerwerksbuch unter dem Namen Salpeterwasser, Salpeteröl oder Salpetersalz vorkommt. Salzermoniak ist Weinsteinsalz. Unsres Wissens findet sich dieser Vulvervorschlag in keinem Exemplare des Feuerwerksbuchs. Er zeichnet sich vor den vielen dort mitgetheilten durch seinen Salpeterreichthum aus, und könnte deshalb Zweifel erregen, daß er aus dem 14. Jahrhundert herrühre, weil in diesem wie auch noch im folgenden das Pulver, abgesehen von den mannichfach schlimmen Folgen, die ein Mehr beimenge, gewöhnlich sehr arm an Salpeter und dagegen reich an Schwefel und Kohle war. Einen Beleg hierzu giebt unter andern ein Recept zur Pulververfertigung, das, ohne Zweifel eins der ältesten, die wir in Deutschland besitzen, sich gleichfalls in der Münchener Bilderhandschrift in einem Papiercodex vom Jahr 1445 (1. Jahrhundert?) befindet, und buchstäblich folgendermaßen lautet:

„Item daß ist das pulver damit man auch der pöss schiest. Da sol man nemen zu zwey tail lindaisn oder lasterasien (?) stein und zwai tail sal petre, und denn daj zwaifail sol man nemen swfer vier oder sechzen swefel, und denn sol man auch nemen krusi-gal den gebrenden tail, und daj sol man alj dem machen, und sol ej under ain ander slagen so almen pulver in einem mörsel. und wenn man ej in die pöss thut so sol man daj dem loch da man den slagen in die pöss thut recht hinain ze dem pulver legen ainen runfen Kotlikorn."

Wilde [illegible] ihen setzt seiß Pulverstäge, die den jetzt ge-

[illegible] ein Handbuch stammt aus dem Benediktiner-[illegible] in Augsburg und enthält allerlei Re-[illegible] in lateinischer Sprache wohl theologischen [illegible] allen Seite von 24, 72 steht um 1338 mo-[illegible] gis. — adveniun locusta. — erst nennt [illegible] Ameisseneier. In die hier und da gebrannt [illegible] ins einer andern Hälfte, jedoch zeitlich [illegible] Handschrift angehörigen Hand, Auszug mehrerer [illegible] Recepte gegen Pferdekrankheiten einge-[illegible] Letztes Stück sind der zweiten Seite des 31. [illegible] Pulvervorrecept.

lichen ziemlich nahe kamen. Von dieser Art war z. B. derjenige, der im Jahre 1425 der Rathsherr Ebinger von Eßlingen, der zum Ankauf von Geschütz nach Nürnberg geschickt war, von dort mit zurückbrachte, und der aus 6 Salpeter, 1 Schwefel, 1 Kohle bestand*).

Bl. 2, b. Ein Mann, der eine Phiole über Feuer hält. Darunter steht:

„Thue Kampfer und gebrannten Wein in ein Cucurbit und brenne das aus, und was aus dem Cucurbit geht (also Kampferspiritus), davon wird das Pulver gar stark."

Bl. 3, a. Zwei Männer, wovon der eine ein Becken hält, und der andere aus einer Flasche etwas auf einen Kohlenhaufen gießt. Darunter steht:

„Also sollst du das Kol gut machen. Nimm Linden- oder Albern (Ebereschen?) Holz, das ist das beste, fütttere das wohl in einen Backofen und verbrenne das gar und ganz, und nimm sein etwan viel und stürz ein Becken darüber und verdämpfe das Kol also. Aber willst du das allerbeste Kol machen, so jemand haben mag, so brenne das Kol sehr wohl und lösche es ab mit gebranntem Wein und dörre das Kol an der Sonne, so hast du gutes Kol."

Findet sich fast mit denselben Worten auch im Feuerwerkbuch.

Bl. 3, b. Zwei Männer an Mörsern mit Stampfen beschäftigt. Darunter steht:

„Willst du ein schlecht Pulver macher nur von dreien Stücken, so nimm 4 Pfund Salniter, der fast (sehr) gut sei und wohl geläutert und 1 Pfund Schwefel und 1 Pfund Kohle und stoß das ab mit gutem Wein, da Kampfer in gesotten sey, und dörre das an der Sonne. Denn wo nicht Kampfer dabei ist, das Pulver erwirt (?) und verdirbt gern. Aber der Kampfer hält alles Pulver auf und ist auch kräftig in allem Pulver, wenn man ihn daran thut."

[illegible] der Kampfer das Pulver conservirt, findet sich im Feuerwerk[illegible]t angegeben.

---

*) ff, Geschichte der Reichsstadt Eßlingen. 1840. 8. Seite [illegible] Alg.

Bl. 4, a. Ein Mann, der einen Topf in einen Ofen setzt. Darunter:

„Willst du Pulver wiederbringen, das verdorben ist, so nimm guten Salniter 4 Pfund, Schwefel 1 Pfund, Kamfer 1 loth und siehe das in guter gebrannten Wein oder sonst guten Wein, und heiß das Pulver damit ab, und thu das Pulver alls sendt in irdene Hafen und setz die Hafen in einen Backofen, der nicht (stärker) glühe, denn die darin gebacken sein, und laß das Pulver alls wohl in dem Ofen setzen, so kommt es schön wieder und wird gut und schnell. Es wäre denn, daß das Pulver mit dem Gewicht verdorbt wäre (d. h. vermindert), daß es durch Anfeuchten des Salpeters zu leicht geworden), das möchte man schwerlich."

Das Feuerwerkbuch enthält zwar noch mehreren anderen Verbesserungsarten, verdorbenes Pulver wieder herzustellen, auch die vorgenannte, allein nach ihm soll zum Aufsuchen Salpeter und Schwefel zu gleichen Theilen in gebrauntem Wein aufgelöst genommen werden.

Bl. 4, b. Zwei Männer, die ein Gefäß über Feuer halten. Darunter steht:

„Den Salniter lesst du also giessen. Nimm Salniter in einen irdenen Tiegel und thu (ein) dreifingerlicht Schwefel dazu und verwache den Tiegel gar wohl und setz ihn in eine Glut und wenn ein blauer Dunst heuen geht, so breich den Tiegel auf, so ist der Salniter gegangen, der magst du giessen, worin du willst oder in welchen Model (Form) du willst. Item willst du den Salniter lassen rot, so reibe Zinnober klein und schütte den darein. Item willst du ihn grün färben, so nimme Grünspan u. s. w."

Schmieden und Schlossern ist unsere Wissenschaft in keinem anderen Buche aus dem 15. Jahrhundert die Rede. Zum ersten male begegnen wir ihnen wieder in einer Handschrift vom Jahre 1500, die in der Heidelberger Bibliothek befindet (Nr. 123 des Wilkenschen Katalogs) und dem 91. Blatte mit folgenden Worten eröffnet wird: „Item so der Salpeter gekläret ist, mag man ihn schmelzen und in Kuchen giessen, der verdirbt nicht, wie lang er liegt."

Bl. 5, a. Zwei Männer, worunter der eine ein hebertförmiges Gefäß in das und der andere auf einem Klotz ein Gefäß Hufeisen schlägt. Darunter steht:

Digitized by Google

„Ich habe in der Bibliothek keine mit dem Buch. Aber ich habe eine Bibliothek, die mir gehört, und ich habe das Buch. Ich habe es gekauft, als ich noch ein Kind war, und ich habe es nie wieder gesehen, bis ich es vor ein paar Tagen in einem Laden sah, wo alte Bücher verkauft werden. Ich habe es gekauft, weil ich es haben wollte, und ich habe es gelesen, weil ich es gekauft hatte. Ich habe es nicht gelesen, weil ich es für gut hielt, sondern weil ich es gekauft hatte

Pramis widmet in seiner trefflichen Abhandlung Dello stato dell' Artiglieria circa l'anno 1500 (Mem. II. im 2. Bande des von C. Saluzzo herausgegebenen Trattado di Architettura civ. e mil. di Giorgio Martini. Torino 1841, 4.) dem Kammerpfropf ein eigenes Kapitel (XII., il coccone), und Omedai hat eine besondere Schrift darüber verfaßt, betitelt Ricerche storico-critiche sull' invenzioni e sull' uso dei cocconi e dei tacchi per lanciare prozetti d'artiglieria, Torino 1827.

Bl. 5, b. Zwei Männer, wovon der eine ein becherförmiges Gefäß in ein aufrecht stehendes Geschützrohr ausschüttet, der andere mit einem Schlägel gegen einen in die Mündung gesetzten Antreiber ausholt. Darunter steht:

„Item wenn du die Büchse ladest mit dem Klotz, so leg den Stein fast hart an den Klotz und verkeil ihn mit weichem Holz. Die Keile sollen nicht hart sein oder eine Büchse möchte davon brechen. Die Keile sollen nicht zu dick sein, sie sollen auch gleich lang, dick und ganz sein. Sie sollen auch gleich getrieben werden. Item und über die Keile soll man einen Stein verschoppen mit Heden (Werg) und mit Lehm oder mit Heu oder was solches Dings ist."

---

der Rath von Freiburg im Breisgau die Stadt Strasburg bittet, die bei ihrem „Isengießer" in Bestellung gegebenen „100 yserin Büchssenklöß" zollfrei verabfolgen zu lassen (Schreiber, Urkundenbuch der Stadt Freiburg, 2. Bd. 265), so können dies nur Eisenkerne zu Bleikugeln gewesen sein. Daß solche cubisch waren, wird unter andern bei der 1474 erfolgten Beschießung von Citta di Castello im päpstlichen Gebiet erwähnt, indem ein gleichzeitiger Autor, R. Orso, die dazu gebrauchten Bleikugeln folgendermaßen beschreibt: serpentinarum pilae sunt plumbeae librarum XV ponderis, intra plumbum vero frustum inest chalybis quadrati, quo obstantia quaecunque validius demoliantur (Additiones Florentinae ad Rev. Ital. scrip. vol. II., 701). Als 1497 der Kurfürst von Trier Boppard belagerte, befanden sich unter den Geschützen, die von ihm und noch vier andern Fürsten davor geschickt waren, nur zwei von größerem Kaliber, nämlich die Hauptbüchsen des Pfalzgrafen, welche „isen Kleyer" schossen. In Holland hießen noch das ganze 16. Jahrhundert hindurch die Geschützkugeln buscloten; die Kammerpfröpfe dagegen wurden hier Proppen genannt und vom Drechsler verfertigt („300 proppen wierden gedrait etc. den scotteldreyer betaelt van 900 cleyne proppen totten vogelaren etc. Meermann, Verhaal van het Beleg van Leyden in 1420. Leyden 1806, p. 58, 342.), während sie in Deutschland unter diesem Namen nicht vorkommen.

Das hier abgebildete Geschütz ist das größte von allen, die im Buche vorkommen. Gleichwohl mißt es, da es bei vertikaler Stellung dem hineinsehenden Manne nur bis an die Brust reicht, in der Länge höchstens 4 Fuß. Sein Kaliber dagegen beträgt etwas mehr als die Kopfdicke des Mannes, also etwa 10 bis 12 Zoll. Länger kann es auch dann nicht viel gewesen sein, wenn, wie das bei den Alten nichts Seltenes ist, die Verhältnisse in der Zeichnung nicht gehörig beobachtet sein sollten, weil sonst der Mann, um den Pfropf nach dem Augenmaß in die Kammer treiben zu können, auf einer Unterlage hätte stehen müssen, wovon hier nichts zu sehen ist. Von der Gestalt des Geschützes kann man sich einen ungefähren Begriff machen, wenn man sich auf einen abgekürzten Kegel, der mit dem dünnen Ende nach unten auf einer wenig übergreifenden Fußplatte steht und mit dieser durch einen hohlkehlförmigen Wulst verbunden ist, einen kurzen in der Dicke und Höhe nahe gleichviel messenden Hohlcylinder gesteckt denkt. An der Seite nahe vor der Mitte der ganzen Länge, also wahrscheinlich im Schwerpunkt, befindet sich ein starker beweglicher Handhabungsring. Ein Schießgerüst ist nicht vorhanden. Wir haben hier also eine sogenannte Hauptbüchse, die, wie wir anderweitig wissen, frei auf dem Boden oder auf Balken liegend abgeschossen, zum Laden aber, wie wir aus der Zeichnung sehen, aufrecht gestellt wurde. Die Ausmessung ergiebt, wenn die Länge des Geschützes zu 4 Fuß angenommen wird, für die einzelnen Theile desselben folgende Ziffern:

Länge des Hinterstücks mit dem Boden. . . .	3	Fuß	—	Zoll,
" " Vorderstücks	1	"	—	"
Höhe der Bodenplatte	—	"	4	"
" " hohlkehlförmigen Verbindungsstücke. .	—	"	4	"
Durchmesser der Bodenplatte	1	"	—	"
Durchmesser des Hinterstücks hinten über der Hohlkehle	—	"	7	"
Durchmesser des Hinterstücks vorn	1	"	—	"
" " Vorderstücks	1	"	4	"
Bandstärke des Vorderstücks	—	"	2½	"
Mündungsweite	—	"	11	"
Entfernung der Mitte des Ringbügels vom Boden	2	"	1	"
Dicke desselben			2	"

Kleinere Durchmesser des Rings	=	5	Zoll.
Dicke des Bodens	=	2	"

Dem Schreiber dieses ist bis jetzt keine andere Abbildung eines Geschützes aus der ersten Zeit nach Erfindung der Feuerwaffen vorgekommen, die einestheils den Angaben der Feuerwerksbuch über die anzulegende Geschützstärke der Donnerbüchsen oder Bombarden, anderntheils der Beschreibung, die Rebuldus davon giebt, dekumentirte die Aechte die wir besitzen, mehr entsprächte. Im Feuerwerksbuche nämlich heißt es, wie bereits früher erwähnt, das Rohr sei anfangs von dem Pulverstock so lang gewesen, daß die Kugel noch etwas vor die Mündung vorgetrieben und am nicht heraus zu fallen, habe derselbe merklich zugenommen. Rebuldus aber sagt in seiner Teerdischen Chronik, die er von 1368 bis 1426 schrieb, dem Jahre 1376: die Bombarde ist ein eiserner Instrumem mit weitem hochgefreimtem Vordertheil, worin die hineingeladene Steinkugel zu liegen kommt, und hinten davon befestigen zweimal so langem als hinterem Rohr, welches durch die dem Vorderstück zugekehrte Oeffnung das schwarze aus Salniter, Schwefel und Weidenkohle künstlich hereitete Pulver gethan wird. Nachdem jedoch jene Oeffnung durch einen hineingeschlagenen Holzpfropf fest verschlossen und die Steinkugel in das Vorderstück gelegt und darin verkeilt ist, wird durch das Zündloch jenes gegeben und durch die Kraft des entzündeten Pulvers der Stein mit großer Gewalt herausgeschleudert*).

*) Est enim bombarda instrumentum ferreum cum trumba ampliorem in se, qua in ipso rotundus ad locum ex trumbae impositus lapideus commonem a parte posteriore secum conjungentem longum ibi tunis Pharmio trumba sed validorum, in quo impositum pulvis nigri arte artificium cum salubrio et sulphure et ex carbonibus salicum per foramen commonem praefixi versus buxum. Et obturatum foramine ille cum concavo suo ligneo inter calcato, et lapide rotundo praedicto facto buxum impositio et commisso, igni immittitur per foramen minus canonis, et vi pulveris accensi magno cum impetu lapis emittitur. Marratori Rer. ital. scriptor. vol. 19. p. 704; auch bei Hoyer im Anhange zum I. Theile der Geschichte der Kriegskunst abgedruckt. Es ist bemerkenswerth, daß die Beschreibung der Bombarde ebenfalls Büchse als Trombe, welches letztere der gewöhnliche Name dafür in Italien war, nennt, während in unserm Manuskript, wie wir später sehen werden, das Hinterstück, das auf Bl. 8, a. Rohr heißt, auch Büchse genannt wird. In Deutschland kommt nun später ebenso wie in Frankreich das Vorderstück Rohr, in Italien behielt man dagegen die Benennung canonen oder roben oder gula für das Hinterstück bei.

Bl. 6, a. Ein Mann feuert eine Karrenbüchse ab. Darunter steht:

„Wenn du eine Büchse willst beschießen, so stehe über Ort, das ist 10 oder 20 Schritt hinter der Büchse und eben so viel daneben. Denn wenn eine Büchse bricht, so springt sie nur hinter sich oder neben sich aus, daß sie selten über Ort bricht. Oder entzünde sie mit einem Luder (d. i. mit einem in Schwefel getränkten Lappen, wovon wahrscheinlich die spätere Benennung der Zündschnur Ludel kommt) daß du desto sicherer seyst davor. Gedenk an diese Lehre."

Das Rohr besteht hier aus einem Stück in Form eines abgekürzten wenig vom Cylinder abweichenden Kegels, dessen dickeres Ende nach vorn gekehrt ist. Seine Länge beträgt 5, höchstens 6 Kaliber und dieses kommt etwa der Querhand des danebenstehenden Mannes gleich. An der Mündung greift das Metall, einen flachen dünnen Ring bildend, einige Finger breit über, als wäre die Wandung rechtwinklig nach außen umgelegt. Gegen diesen Ring stemmt sich unterhalb das Kopfende des Schaftes, der vorn die Gestalt einer flachen Mulde hat, worin das Rohr mit ungefähr einem Drittel seiner Dicke liegt, und der hinten in einen langen Stiel ausläuft. Seine Befestigung darauf erhält das Rohr theils durch ein hinter der Mitte seiner Länge herumgelegtes breites Eisenband, theils durch einen langen sichelförmigen Ansatz, der gleich hinter der Mündung unten durch den Schaft geht und ganz dem Haken zum Brechen des Rückstoßes entspricht, womit später die Handrohre größeren Kalibers, die bekanntlich davon Hakenbüchsen hießen, versehen wurden. Der Schaft scheint mit der nahe an seiner Mitte darunter befindlichen Achse beweglich verbunden zu sein, denn durch den Stiel und ein anderes unterhalb desselben von der Achse schief abwärts laufendes Stück Holz, welches offenbar den Zweck hat, mit seinem Ende sich wie der Lafetenschwanz auf den Boden zu stützen, geht ein langes handbreites flachgekrümmtes Stück Eisen, das zwar keine Löcher zeigt, aber wohl nichts anders als ein Richtbogen oder Richthorn sein kann. Die Räder mit 8 Speichen, wovon je zwei, die einen Durchmesser bilden, aus einem Stück gemacht und durch die vierseitige Nabe, auf der sie rechtwinklig stehen, hindurch zu gehen scheinen, sind so niedrig, daß sie dem abfeuernden Manne nur bis an die Hüfte reichen. Letzterer steht auf der rechten Seite, hat die Zündruthe, die bis gegen Ende des 15.

Jahrhunderts gewöhnlich aus einem Eisen mit hölzernem Griff, das vorn glühend gemacht wurde, befand, und Luntenlas heißt, in der rechten Hand und hält die linke vor das rechte Ohr.

B. 6, 6. Ein Mann kniet ein auf der Mündung stehendes Geschütz ab. Dabei befindet sich die Legende:

„Eine neue Büchse soll man also beschießen. Item lade die Büchse voll wohl mit Pulver ohne Kloz (d. h. hier ohne Kugel) und verstäbige den Pumhart darauf mit einem harten Kloz und schlage den Kloz vor der Büchse ab und stelle den Boden über sich, und den Pumhart unter sich auf einen Tord und laß die Büchse sich selber beschießen, und welche Büchse also besteht, die ist schuss gut und leidelich (d. h. hält sich) wohl, man wolle denn Mutwillen damit treiben."

Wir erfahren hier, daß das zur Aufnahme der Kugel bestimmte Vorderstück einer großen Büchse Pumhart oder Bumhart hieß, ein Name, der bereits bis jetzt bekannt, in seinem andern handschriftlichen aber gebräuchlichen Verkehrsnamen: Bombarde, in Wurzbachs Söldnerbuch belegbar und, daß man in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts die große Pfeife am Dudelsack so nannte. „Gedudl du in den Sack blässt, sihst der Bumhart an zu brummen", heißt es z. B. in Geb. Brants Narrenschiff. Nach gewisse Subjekten an einem Orgelwerk, ferner Blasinstrumente und der Lauf der Clarinette führen hieher, später in Ostmeer oder Pommer verändertem Namen. Unverkennbar ist das Wort Bumhart deutschen Ursprungs. Es bedeutet soviel Rohrumschließung nach einem Gegenstand, der einen dumpfen Schall von sich gibt, schon deshalb verrieth nur im Munde der unteren Schichten des Volks gebräuchlich gewesen zu sein oder der sogenannten Bulgärsprache wie zu haben wie die ganz ebenso gebildeten noch jetzt üblichen wie Pfeifert (Sackpfeife), Bischer (Aule), Stinkert (Geige) u. a. m. Es läßt sich annehmen, daß wie man später die Hakenbüchsen im gemeinen Leben Rohr Falken nannte, man auch die Rumpfbüchsen Hirschen Bombarte genannt haben wird. Weitere Benennung kam, als nach Erfindung der Feuerwaffentechnik in Deutschland einen raschen Aufschwung nahm, und die Zahl der sie gewerbsmäßig treibenden Artilleristen über hundert weit überstieg, mit diesen, die sehr bald auch anfingen, im Kaufmannsdeutsch zu sprechen, nach Italien, und einzelne darüber hinaus, die Bom-

Digitized by Google

barde nicht nur in der Volks- sondern auch in der Schriftsprache das Bürgerrecht, woraus sie dann weiter in die lateinische, französische und mehrere andere Sprachen überging, nur nicht in die deutsche, wenigstens ist keine Schrift in derselben aus dem 14. und 15. Jahrhundert bekannt, worin sie zur Bezeichnung der großen Geschütze, die stets Donner-, Stein-, Haupt-, große Büchsen u. s. w. oder auch blos Büchsen genannt werden, gebraucht worden wäre. Nicht aus dem Lateinischen, wie man bisher in Ermangelung einer besseren Herleitung angenommen hat, kommt also das Wort Bombarde (von bombus und ardeo, die jedoch verbunden keinen Sinn geben), sondern aus dem Deutschen: es ist das italienisch umgemodelte deutsche Wort Bumhart. Diese Meinung wird noch durch Folgendes unterstützt. Einmal wurde nach der Versicherung eines gründlichen Kenners der ältern Feuerwaffengeschichte, des Ritters Cibrario*) auch in Italien anfangs insbesondere der vordere weitere Theil der aus zwei Stücken bestehenden Geschütze bombarda genannt, häufiger jedoch tromba. Letzteres Wort aber, da es noch jetzt im Italienischen eine große Trompete bezeichnet, war offenbar gleichbedeutend mit dem deutschen Bumhart. Sodann sagt ein anderer ausgezeichneter italienischer Gelehrter im Fache der älteren Artillerie- und Befestigungsgeschichte, C. Promis, in seiner trefflichen Abhandlung über den Zustand der Artillerie ums Jahr 1500: in der italienischen Geschichte des 14. und 15. Jahrhunderts geschähe häufig deutscher Büchsenmeister Erwähnung, die wegen ihrer Erfahrenheit von den italienischen Fürsten in Dienst genommen worden; ihr Aufenthalt in Italien habe nicht ohne merklichen Einfluß auf die Nomenclatur der alten italienischen Artillerie bleiben können und nur hieraus lasse sich die Entstehung mehrerer Wörter wie z. B. archibugio, cortaldo u. s. w. erklären**). Daß aber nicht

*) Lettre du Chev. L. Cibrario à S. Exc. le Chev. C. de Saluces sur l'Artillerie du XIII. au XVIII. siècle trad. par Terquem, Paris 1847, p. 5.

**) „Pure è da osservare che nelle storie nostre de' secoli XIV e XV frequente menzione incontrasi di bombardieri tedeschi chiamati per la perizia loro al soldo de' Principi italiani: io traggo adunque una assai semplice conclusione argomentando, che nella nomenclatura dell' antiche nostre artiglierie qualche traccia si trovi della dimora in Italia di quei tedeschi." C. Promis: Dello stato dell' Artiglieria circa l'anno 1500. Mem. stor. II. in C. Saluzzo, Trattado di Architettura civ. e mil. di Fr. di Giorgio Martini, Torino 1841. 4. T. II., p. 125.

blos allgemein gebräuchliche Namen aus dem Deutschen ins Italienische herübergenommen wurden, sondern bisweilen auch solche, die, wie es mit dem Worte Bumhart der Fall gewesen zu sein scheint, im öffentlichen Verkehr der Behörden und Geschäftsleute keinen Curs hatten, indem sie den Spitznamen sich annäherten oder Idiotismen waren, dafür kann Folgendes als Beleg angeführt werden.

In der Arte militare des M. Savorgnano heißt es auf S. 23 der 1599 zu Venedig herausgekommenen Ausgabe, die französische leichte Reiterei führe molti archibugi, che chiamano pistoletti alla Ferraruola, und auf S. 21, die deutsche bestände aus Croati e Ferrocuoli; e Croato usa lancia lungissimo et il Ferraruolo quanti piu archibugi (piccioli) puo portare, piu ne porta etc. Unter Ferraruolen sind hier die kurz vor der Mitte des 16. Jahrhunderts in Deutschland aufgekommenen schwarzen oder weißen Reiter (von der Farbe ihres Brustharnisches so genannt) zu verstehen, die im Gürtel und in den Holstern vier und oft noch mehr spannenlange Pistolen führten, und deren offizieller Name Schützenreiter*) war, die bombardarii equestres oblongos bombardas manuarias vehentes des Mameran, deren Karl V. 1546 im Kriege mit Frankreich 400 bei seiner Armee hatte, und die der Franzose du Bellay pistoliers nennt. Verfasser gegenwärtigen Aufsatzes hat sich lange den Kopf zerbrochen, woher das Wort wohl kommen könne, dessen sich außer dem genannten auch noch andere italienische Schriftsteller, wie z. B. Guiccardini und Natalis Comes zur Bezeichnung der mit Pistolen bewaffneten Reiter bedienen, bis ihm einfiel, in geschichtlichen Aufzeichnungen, fliegenden Blättern ꝛc. aus dem 16. Jahrhundert jene Reiter auch einige Male unter dem Namen Feuerröhrler oder Feuerrohrer vorkommend gefunden zu haben. Dieser Name stimmt in seiner Bildung nahe mit dem Französischen pistolier überein (nicht ganz, denn das Wurzelwort von letzterm ist nicht pistole, was ungebräuchlich war, sondern pistolet), und hat demselben vielleicht seine Entstehung zu verdanken, obwohl er auch ebenso gut ohne Hinsicht auf ihn damals gebräuchlichen deutschen Truppenbenennungen, wie z. B. Küriſſer, Pikenier u. s. w. nachgebildet sein kann; denn in Deutschland

*) So nennt sie Graf Reinhard v. Solms in den von ihm als Kaiserlichem Musterungscommissar über sie aufgenommenen Musterungsprotokoll.

nannte man hin und wieder die Piſtolen auch Feuerrohre*) vom Feuerſchloß d. i. Radſchloß, womit ſie lange Zeit von allen zum Kriegsgebrauch beſtimmten Feuerwaffen allein verſehen waren. Von Feuerrohr iſt aber in ſchwäbiſcher Mundart das Diminutiv Feuerröhrle. Hält man damit nun das pistoletto alla ferraruola des Savorgnano zuſammen, ſo kann man, da letzterer Ausdruck offenbar eine Piſtole von der Beſchaffenheit des Feuerröhrle bezeichnet, wohl nicht zweifeln, daß das italieniſche ferraruola aus dem ſchwäbiſch-deutſchen Worte Feuerröhrle gemacht worden iſt.

Ebenſo wie der Name Bumhart iſt auch die auf dem 6. Blatt erwähnte Geſchützprobe dem Manuſkript eigenthümlich und bis jetzt in keinem andern Artilleriebuch angetroffen worden. Dem Emportreiben des Rohrs nach Art einer Rakete iſt Schreiber dieſes allerdings noch einmal begegnet, allein nicht als einer Procedur, welche die Ergründung der Haltbarkeit zum Zweck hat, ſondern als einem bedenklichen Kunſtſtück. Es findet ſich daſſelbe in einem Papiercodex der Rathsbibliothek zu Kölln, der die Aufſchrift führt: „Diſſes iſt ein Buxen Buch vnd hat gemachet Auguſtinus Dachßberg, von münchen ein moler vnd Büxenſchieſſer in dem jare do man zält von Chriſtus geburt 1443." Nach einer Menge colorirter Abbildungen, die jedoch meiſtentheils gar keinen oder nur ſehr entfernten Bezug auf die Artillerie haben, — unter andern werden als ein vorzügliches Mittel zur Bändigung des Liebesfeuers, das freilich auch noch hundert Jahre ſpäter Biringuccio in ſeiner Pyrotechnie als zu den Luſt- und Ernſtfeuern gehörig mit abhandelt, „die Florenzer Jungfern-Schlöſſer" auf mehreren Blättern nach ihrer Einrichtung und Anbringung dargeſtellt, — folgt ziemlich weit hinten in dem unpaginirten Folianten die Zeichnung einer die Kugel und den Kammerpfropf vertikal nach unten ausſchießenden und dabei ſelbſt in die Höhe fliegenden Bombarde, woran das Vorder- und Hinterſtück nahe gleichlang und glatteylindriſch ſind, jenes etwa 4 Kaliber

*) So findet ſich z. B. in dem Zeughausinventar der Feſtung Gießen vom Jahre 1568 (mitgetheilt im Anzeiger für Kunde der deutſchen Vorzeit. Neue Folge, 2. Jahrgang, S. 220) die Rubrik: „Feur Rohre oder Feuſterling". Daß in einem Nürnberger Zeughausinventar vom Jahre 1579 die Piſtolen unter dem Namen „Bettſtolln" oder „Pettſtolln" vorkommen, iſt in einem früheren Bande dieſer Zeitſchrift mitgetheilt.

in der Länge und 2 Kaliber im Durchmesser, dieses nur $1^1/_4$ im Durchmesser und eine stark vortretende Bodenplatte hat. Dabei liest man: „Item sie sich wie du eine große Buren machst schießen hoch in die Luft vnd der stein vnd der Klotz belibent hie unden uff der erden, vnd das ist ein kluger sin, der sicht man geren vnd bringet selten gewin."

Bl. 7, a. Ein Mann, der in einem auf einer Tafel stehenden Mörser reibt. Darunter befindet sich eine Anweisung zur Verfertigung vom weißem, rothem u. s. w. Pulver, die ebenso auch im Feuerwerkbuche vorkommt und als von keinem Interesse hier übergangen wird.

Bl. 7, b. Zwei Männer, die ein aufrecht stehendes Rohr in eben der Art, wie es auf Bl. 5, b. dargestellt ist, laden. Darunter steht:

„Willst du eine Büchse meisterlich und recht laden, so sieh zuerst, daß das Pulver gut sei. Item nimm ein Maß und stoß es in die Büchse und theile dein Maß in fünf Theile als du in der Figur wohl siehst, und lade die drei Theile mit Pulver als dein Maß sagt, so ist sie mit Pulver recht geladen. Denn der Klotz bedarf seine Weite, so soll zwischen dem Klotz und dem Pulver auch eine Weite sein, daß das Feuer zu rechter Brunst und auch zu rechter Kraft mag kommen. Item danach magst du denn einen Klotz und einen Stein desto besser schießen."

Den Namen Büchse haben die ersten Feuerwaffen in Deutschland wahrscheinlich von ihrer Aehnlichkeit mit den Büchsen der Apotheker und Gewürzkrämer, und weil wie in diese Pulver oder Kraut*)

*) Kraut hieß zur Zeit der Erfindung des Pulvers und noch lange nachher alles Gewürz, insbesondere, wie es scheint, das zum Gebrauch in dem erforderlichen Maße zerkleinte, wie z. B. der gestoßene Pfeffer, der im Krautfaß (crudfas, niederdeutsch crudeva) auf die Tafel kam. In Holland und Westphalen, am Niederrhein und an der Niederelbe bis Braunschweig hinauf hatte bis ins 17. Jahrhundert auch das Pulver diesen Namen, der sodann in dem Ausdruck „Kraut und Loth" auch im übrigen Deutschland heimisch ward und bis um die Mitte des vorigen Jahrhunderts sich in Gebrauch erhielt. Wenn G. Freitag im 2. Theile S. 32 seiner Bilder aus der deutschen Vergangenheit sagt, jener Ausdruck bedürfe noch immer einer Erklärung, so ist das nur insofern richtig, als trotz aller dazu schon aufgewendeten Gelehrsamkeit — Grupen hat z. B. 1759 darüber eine eigene Abhandlung, die sich im Hannöverschen

hineinkam, erhalten. Sie schossen Bleikugeln, welche die Dicke eines mäßigen Apfels nicht leicht übertrafen und wurden davon auch wohl Bleibüchsen genannt, wie denn z. B. das Geschütz, womit 1365 Herzog Albrecht von Braunschweig aus dem Schlosse Eimbeck die Belagerungsmaschinen des Markgrafen Friedrich von Meissen zerschoß, unter diesem Namen in den Chroniken vorkommt. Ohne Zweifel hat man jedoch sehr bald versucht, mit dergleichen Rohren auch größere Geschosse von Stein auf die Art fortzutreiben, daß man sie auf die Mündung von jenen legte, welches Verfahren auch in späteren Zeiten, namentlich im dreißigjährigen Kriege, nicht selten angewendet worden ist, um große unregelmäßige Körper mit gewöhnlichen Mörsern zu werfen. Die Schwierigkeit, die es machte, dies bei nicht sehr beträchtlichen Richtungswinkeln zu bewerkstelligen, mußte dann nothwendig auf den Gedanken führen, einzelne Rohre zu solchem Steinkugelschießen besonders vorzurichten, indem man sie mit einem Recipienten für das Geschoß versah, wozu ein kurzer eiserner Hohlcylinder, der entweder aufgeschraubt oder aufgenietet wurde, sich am meisten empfahl. Dieser noch nicht einen Kugeldurchmesser lange Ansatz, den man, wie wir gesehen haben, Bumhart nannte, war also ursprünglich kein zum Schießen unumgänglich erforderlicher Theil des Geschützes, sondern nur eine den Gebrauch desselben in gewissen Fällen erleichternde Zugabe, daher denn auch, wie der Text auf dem 7. Blatt es beweist, an den ersten Kammergeschützen das Hinterstück den Namen

---

Magazin von ebend. Jahr S. 1601 ff. abgedruckt findet, geschrieben, — noch nicht hinreichend feststeht, woher das Wort Kraut in der Bedeutung von Gewürz kommt. Am meisten dürfte noch für seine Abstammung von dem altholländischen Zeitwort cruyden, das möglicherweise nicht blos fortstoßen, sondern auch zerstoßen bedeutet hat, sprechen: denn auch die Holländer nannten das Gewürz cruyt, und sie waren es bekanntlich, die bis zum Anfange des 13. Jahrhunderts den Gewürzhandel im mittleren und nördlichen Europa fast ausschließlich betrieben, daher sie denn sehr wahrscheinlich jenen Namen nach Deutschland gebracht haben wie nicht weniger nach Dänemark und Schweden, wo derselbe als kryderi und kridder oder kridda in die Landessprache überging. Die Bedeutung von Pulver hat das Wort Kraut jedenfalls zuerst in Holland erhalten und ebenso ist auch das Wort Loth in der Bedeutung von Bleikugel oder Kugel überhaupt holländischen Ursprungs, denn noch jetzt heißt Blei im Holländischen lood.

Büchse behielt. Erst in der Folge, als das Vorderstück neben seiner anfänglichen Bestimmung, als Haltapparat für die Kugel zu dienen, auch noch die erhielt, das Pulvergas hinter jener, nachdem sie ihre Bewegung begonnen, noch auf eine kurze Strecke zusammen zu halten und dadurch den Schuß kräftiger zu machen, wurde das Ganze Büchse, das länger und stärker gewordene Vorderstück Rohr, und das Hinterstück Pulversack genannt.

Das Laden eines solchen Geschützes, einer Steinbüchse ältester Konstruktion, geschah nun auf die Art, daß man $^3/_5$ der Kammerlänge mit Pulver füllte, und hierauf den Pfropf so einschlug, daß er nicht vor der Mündung des Pulversacks vorstand und zwischen sich und dem Pulver noch einen Raum von $^1/_5$ der Länge der Kammer frei ließ. Da er, wie wir aus dem Früheren wissen, eben so lang als dick war, so folgt, daß die Kammer und wahrscheinlich auch jede andere nicht mit einem Bumhart versehene Büchse, den fünfmaligen Durchmesser ihrer Mündung zur Länge hatte. Das Pulverquantum betrug indessen hierbei nicht $^3/_5$ desjenigen, welches den ganzen Kammerraum erfüllt haben würde, sondern weniger, weil nach der äußern Form des Rohrs zu urtheilen, die Bohrung nicht cylindrisch sondern konisch war.

Die Bestimmung der Ladung nach der Kammerlänge scheint noch vor Ablauf des 14. Jahrhunderts der nach dem Kugelgewicht Platz gemacht zu haben, denn diese kommt bereits in den Büchsenmeisterfragen vor, deren letzte besagt, daß je 9 ℔ des Steins 1 ℔ Pulver erfordern. Das Verspunden der Kammer erhielt sich länger, dürfte aber auch bald nach der Mitte des 15. Jahrhunderts abgekommen sein und zwar bei sämmtlichen Kammergeschützen, deren es bekanntlich außer den großen Steinbüchsen und Mörsern auch noch mehrere Arten kleinerer, wie z. B. die mit zwei oder drei Kammern zum Wechseln versehenen Kammerbüchsen, die Terrasbüchsen mit hinten verengter Seele u. s. w. gab. Aus zwei Umständen ist dies zu schließen. Einmal werden unter dem Ladezeug und den sonstigen zum Schießen erforderlichen Gegenständen, worüber wir aus den letzten Jahrzehenden des genannten Jahrhunderts genaue Verzeichnisse besitzen*), keine

*) Man findet sie namentlich in zwei Handschriften der Heidelberger Bibliothek (Nr. 126 und 130 des Wilken'schen Kata-

Kammerpfröpfe (Klötze) mehr aufgeführt, sondern anstatt derselben Spiegel, die als flache Scheiben gezeichnet sind; nicht minder fehlen auch Schlägel und Eintreiber, womit unserm Mskte. zufolge der Klotz eingeschlagen wurde. Sodann war schon im Anfange des 16. Jahrhunderts das alte Ladungsverfahren so sehr in Vergessenheit gerathen, daß einzelne Artilleristen die betreffende Vorschrift im Feuerwerkbuche gar nicht mehr verstanden, indem sie das Wort Büchse für Geschütz nehmend, glaubten, es sei vom Laden nicht des Pulversackes sondern des ganzen Rohrs die Rede. Wir sehen dies aus einer Stelle in einer artilleristischen Handschrift der Heidelberger Bibliothek (Nr. 128) mit der Jahreszahl 1535 auf dem letzten Blatt, deren Titel anfängt: „Ein Buch zusamen gezogenn auf vilen brobirten Kunsten und erfarungen, wie ein Zeughauß sammt aller monition aneheymisch gehalten soll werden, Auch von Salpeter ꝛc.“*), welche Stelle verkürzt auch in die beiden Kriegsbücher übergegangen ist, und (Bl. 142) folgendermaßen lautet: „Item etliche Büchsenmeister lehren,

---

logs) die auch sonst für die Kenntniß der ältern Artillerie sehr wichtig sind, und über die nächstens ausführlichere Mittheilung gemacht werden wird.

*) Es ist dies, nach der Menge der noch davon vorhandenen Exemplare zu urtheilen, — Verf. hat deren in sieben Bibliotheken nicht weniger als zwölf gefunden — von allen ungedruckten artilleristischen Kompilationen des 16. Jahrhunderts die am meisten verbreitete gewesen, wie sie auch alle andern an Umfang übertrifft. Auf dem Titel einer 1585 davon gemachten Abschrift in der Wiener Bibliothek (Nr. 302—10953) wird der weit berühmte und hocherfahrene Meister Franz Helmb von Cölln am Rhein, Schlosser und der Herzog Ludwig und Albrecht von Bayern Oberster Büchsenmeister“ als Verfasser genannt, und im Text heißt es auf Bl. 54: „Dieses Werk, so von mir Franz Helm, Burger und Schlosser von Cölln am Rhein gesammelt und .. im 1527 Jahr durch meiner eignen Hände Kunst angefangen worden, ist zu Ende des 1535 Jahres vollendet“. Hierdurch ist indessen die Autorschaft des Meister Helm noch keineswegs zur Gewißheit gemacht, denn es könnte sich leicht damit verhalten wie mit der zweier spätern Artilleristen, Tegernseers und Haspergs, die in ihren Büchern, obgleich dieselben unbezweifelt Abschriften des genannten Werkes sind, denen einiges anderweitig Gesammelte hinzugefügt worden — das des ersten befindet sich in der Münchener, das des zweiten in der Strasburger Bibliothek — auch sagen, daß sie solche beschrieben, d. i. verfaßt haben.

man soll das Rohr messen inwendig bis auf den Boden und dasselbig theilen in 5 Theil, deren ein Theil für den Klotz und Stein, der ander Theil soll gar leer stehen, und die drei Theil sollen geladen sein mit Pulver, damit soll man gewiß schießen. Solches hab' ich in viel Büchern funden, das ich nicht verwerff. Aber es ist jetzund eine andere Meinung; wann sie also geladen würden, wer wollt eim Büchsen und Pulvers genug geben. Wann aber ein Büchs also geladen würde, das eine oder schon anderthalb Theil (für das) Pulver, und das andere für den Klotz und Kugel würde gerechnet, und die übrigen Theile wan oder leer ständen, da wollt ich auch zufallen. Sonst will ichs denen heimgeben, dies also brauchen wollen, was sie für Nutz damit schaffen werden".

Ueber das Laden eines Rohrs ohne Kammer ist im Feuerwerkbuche nichts angegeben und auch die andern Handschriften schweigen in der Regel davon. Eine Anweisung dazu hat uns jedoch Graf Solms in seinem Kriegsbuch unter den von ihm gesammelten ältern Artillerielehren aufbewahrt, die wir hier folgen lassen. „Handbüchsen und Terrasbüchsen zu laden. Ist, daß die Büchse einen Absatz (in der Seele, also eine Kammer) hat, so fülle sie mit dem Pulver sofern als der Absatz ist. Ist aber, daß sie keinen Absatz hat, so fülle sie bis auf das vierte oder fünfte Theil, wenn du sie gar hart laden willt, schlag dann die Kugel hinein bis auf das Pulver und zünd an und scheuß."

Bl. 8, a. Ein Mann bei einem Destillirapparat beschäftigt. Darunter steht:

„Also sollst du Salarmoniak (d. i. Weinsteinsalz) gut machen. Es ist gut zu Pulver, das man lang behalten will." — Die Bereitung stimmt mit der im Feuerwerkbuch angegebenen überein.

Bl. 8, b. Ein Mann, der von einem an der Decke hangenden Topf etwas in ein darunter gehaltenes Gefäß abkratzt. Die Erklärung lautet:

„Also macht man Salpeter. Item nimm Salniter 4 ℔, Salarmoniak 1 ℔, Ganffer (Kampfer) 1 Lth. und siede das in gebranntem Wein bis der Salniter wohl zergangen, gieß dann ab in einen andern Hafen, der die Form (wie sie die Fig. zeigt) habe und hänge den in einen Keller und laß ihn einen

Monat also hangen. Danach gehe darunter und schabe dem Hafen außen den Kies ab und danach geh allweg über 9 oder 10 Tage und wische dem Hafen außen das Weiße und das Graue ab, das ist das beste sal petri, das jemand gehaben mag und 1 ℔ gilt 6 Gulden".

Bl. 9, a. Zwei Männer an einem Fasse stehend. Dabei heißt es: „Willst du Schwefel versuchen, ob er gut sei oder nicht, so nimm einen Knollen Schwefel in die Hand und hebe ihn zu den Ohren. Kracht dann der Schwefel, daß du ihn hörst krachen, so ist er gut, schweigt der Schwefel aber still und kracht nicht, so ist er nicht gut und so muß man ihn machen als du hernach wohl hören wirst, wie man ihn bereiten soll."

Bl. 9, b. Ist leer.

Bl. 10, a. Zwei Männer, wovon der eine ein Handrohr abfeuert und der andere, wie es scheint, mit einem Ringe, den er in der Rechten hält, Kugeln leert. Eine Beischrift ist nicht vorhanden und fehlt auch den noch übrigen Abbildungen.

Die Handbüchse erscheint hier als ein ziemlich langes cylindrisches oder vorn wenig dickeres Rohr, mit einem um die Hälfte kürzeren und dünneren hölzernen Stiel, dessen Axe mit der verlängerten Rohraxe zusammenfällt. Zu dem Manne, der sie unter einem Winkel von etwa 45° in die Höhe gerichtet, mit der linken Hand in der Mitte des Stiels gefaßt hält, dessen Ende sich wider seine Brust stützt, möchte sie wohl schwerlich in richtigem Verhältniß gezeichnet sein, denn die Größe desselben zu 5½ Fuß angenommen, würde das Rohr ohne den Stiel gegen 3 Fuß in der Länge und 3 Zoll im Durchmesser haben, und da seine Wandstärke, dem Anschein nach, dem Kaliber nahe gleich kommt, wenigstens 30 bis 40 ℔ wiegen. Ein solches Instrument auf die angegebene Art unverrückt vor sich hin zu halten, wäre aber sicher dem Stärksten nicht möglich gewesen. Auch ist uns sonst Manches überliefert, wodurch es zur Gewißheit gemacht wird, daß die ersten Handbüchsen nur sehr klein waren. Dahin gehören z. B. mehrere Zeichnungen derselben, die sich in der auf S. 47 in der Afg. erwähnten Handschrift Nr. 130 der Heidelberger Bibliothek befinden, und die, da sie bestimmte im Zeughause vorhandene Exemplare darstellen, nicht bezweifeln lassen, daß sie die Abmessungen ihrer Urbilder

ziemlich genau im Kleinen wiedergeben, wie das augenscheinlich bei den Zeichnungen der andern Geschütze, insbesondere der Hand- und Hakenbüchsen späterer Zeit der Fall ist. Ihnen zufolge war das cylindrische, mit einem kleinen vorstehenden Kopf versehene Rohr etwa 6 bis 8 Zoll lang und 1 Zoll dick, und der vierkantige vorn 1, hinten ½ Zoll dicke Stiel, der in einer hinten um das Rohr gelegten starken Blechbüchse von 2 bis 3 Zoll Länge steckte, war dreimal so lang als das Rohr. Die ältesten Hakenbüchsen unterschieden sich von den Handbüchsen nur darin, daß sie größeres Kaliber und Gewicht, den Haken zum Brechen des Rückstoßes und gewöhnlich einen eisernen Stiel hatten, von welchem letztern sie nachher zum Unterschiede von den geschäfteten Rohren neuerer Konstruktion Stielhaken genannt wurden. Man trifft ihrer noch jetzt hier und da in den Sammlungen alter Waffen, während die Handbüchsen erster Erfindung sehr selten geworden sind. So enthält z. B. das großherzogliche Museum zu Darmstadt zwei Exemplare mit kaum fußlangen Rohren, wovon das eine cylindrisch, das andere innen und außen stark konisch ist, und jedes mit dem Stiel leicht einige 30 Pfund wiegen kann.

Eigenthümlich ist dem Rohr in unserer Zeichnung ein halbkreisförmiger Lappen, der ⅓ der Rohrlänge von der Mündung entfernt auf der Oberfläche sitzt und offenbar den Zweck hat, als Korn zu dienen. Man sieht zwar zuweilen, obwohl sehr selten, Korne an den ältesten Feuerwaffen, allein von dieser Form und Größe ist dem Verfasser bis jetzt kein zweites begegnet. Eigenthümlich ist ferner die Art, wie der Mann die Büchse abfeuert. Er hält hierzu in der rechten Hand einen dünnen Stab von ungefähr gleicher Länge mit der Waffe, der hinten einen Knopf hat und vorn in zwei scharfe, einen Schwalbenschwanz bildende Zinken ausläuft. Mit demselben berührt er einen fadenförmigen Körper, der von der Mündung im Bogen zwischen die Zinken niedergeht und wohl nichts anders sein kann, als eine Zündschnur, die aus dem Rohre herabhängt. Es scheint hiernach, daß die ersten Handbüchsen keine Zündlöcher hatten und die Ladung bei ihnen durch eine Feuerleitung von der Mündung aus mit dem glühend gemachten gabelförmig auslaufenden Loseisen, womit die Entzündung der Schnur rascher als mit dem einspitzigen, dessen man sich zum Abfeuern des groben Geschützes bediente, zu bewirken

war, in Brand gesetzt wurde. Der Schuß ging dann natürlich nicht gleich nach dem Anzünden los, und der Schütze hatte hinterher noch Zeit genug, die Büchse mit beiden Händen zu fassen und ihr die erforderliche Richtung zu geben. Es war also sehr wohl möglich, mit einer solchen Waffe ein bestimmtes Ziel zu treffen, es war sogar leichter als mit einem Rohr, welches durch ein Zündloch abgefeuert wurde, weil bei diesem der Rauch und die Funken des in der Visirlinie verbrennenden Zündmittels, wozu man anfangs wahrscheinlich ein Stück mit Pulver eingeriebenen Schwamms oder einen andern das Feuer langsam fortpflanzenden Körper nahm, das Zielen beeinträchtigten. Gleichwohl ist die zweite Gattung Rohre schon sehr früh allein oder doch vorzugsweise in Gebrauch gewesen, wie sich daraus schließen läßt, daß, wo sonst in Bildern aus jener Zeit losgeschossene Handbüchsen vorkommen, diese, so viel bis jetzt bekannt, immer hinten abgefeuert erscheinen. Es steht daher zu vermuthen, daß man bis zur Einführung des Luntenschlosses, die, wie es die mehrerwähnte Handschrift Nr. 130 der Heidelberger Bibliothek zur Gewißheit macht, bei den zum Kriegsgebrauch bestimmten Handfeuerwaffen nicht vor das Jahr 1460 fällt, Mittel gefunden hat, die nachtheilige Einwirkung des Abfeuerns mit der Zündruthe auf das Zielen zu beseitigen und mit dem Feuerrohr ebenso gut oder doch nicht viel schlechter zu schießen als mit der Armbrust. Das bestätigt sich denn auch vollkommen. Eine Anweisung zum Schießen, die wir aus dem 15. Jahrhundert besitzen — sie findet sich in einem handschriftlichen Kriegsbuch der Wiener Hofbibliothek (Nr. 221—2952 des Katalogs), das am Ende die Jahreszahl 1457 hat, — belehrt uns, daß wenn es darauf ankam, ein verhältnißmäßig kleines Ziel zu treffen, der Schütze nicht selbst losbrannte, sondern ein anderer Mann dies that, der vielleicht auch ein Rohr hatte, das ihm nachher wieder von jenem losgebrannt wurde. Dieselbe lautet wie folgt:

„38 Wie man aus Handbüchsen schießen soll zu einem Ziel oder zu Vögeln oder zu Thieren oder zu andern Sachen, das ihm nicht zu weit ist, daß er es treffen mag und nicht fehlt. Wer das will, muß in der Geometrie als viel gelernt haben und die Instrumente haben, dadurch er wissen mag, wie weit es dahin sei, wohin er schießen will und ob es nicht zu weit.

Dann faßt du die Büchs haben als recht, und da der Daum vornan auf dem Stab faß liegen, dahin mach ein Pünktel, daß du allweg wissest dahin zu greifen. Die Hend visir ein Ziel auf mit einem Punkt in der Mitte, den du auf 300 Schritt oder weiter kannst sehen. Sind dich dann vom Ziele gerrt 16 Schritt ab, schlag die Büchs an zum Schießen, leg den Daumen der vordern Hand auf das gemachte Pünktel des Stabs und mit der hintern Hand greif zuhinderst an den Stab auf ein nach dahin gemachtes Pünktel und halt auf den Mittelpunkt des Ziels. Las die Büchs anglehnen, und wenn du empfindest, daß sie hinter sich stößt, so widerzeh nicht zu hart, doch halt den Stab in der vordern Hand fest und damit las die vordere Hand, alls den Stab hertiefen halten, gegen die hintere Hand gehen, und las den Stab durch die hintere Hand hinter sich ausschließen. Thust du dem also, so magst du die Büchs nicht entrichten (d. h. aber Zweifel, so magst du nicht bewirken, daß Rohr und Stab sich von einander trennen), du triffst auch das Ziel oder schießt ihm gar nahe. Und von dem hintern Pünktel mach aber (mals) ein Pünktel breiter Finger breit herfür, las die Büchs aber, siehe 10 Schritt weiter dem zuher, greif mit der vordern Hand auf das vordere Pünktel wie vor und mit der hintern auf das zweitgemachte Pünktel und las die Büchs anglehnen. So viel hast du weiter daß gedachten denn vor und mit der hintern Hand herfür besser hast gegriffen und soviel Körper Blei und Pulver von deinem Rage süruus ist denn vor, so viel höher wirst du Büchs vornan aufgehebt und schießt auch so viel weiter."

Nun den in unserm Manuskript noch weiter beschriebenen Absätzen deren folgende Seiten auf Gewissen verschiedener Art liegende Schüsse vor, die sämmtlich die Form eines hohen dickwandigen Bechers haben, und nach der Größe der dabei gegebenen Anweisungen zu urtheilen, nicht über 1½ Fuß lang und 3 bis 3 Zoll in der Mündung weit sind. Die Eingangs erwähnte, findet man von ihnen wie von der früher beschriebenen Kartenbüchse auf Bl. 6. a. verkleinerte Kopirungen auf der Beilage zum Jahrgang 1860 des Anzeigers für Kunde deutscher Vorzeit.

Bl. 12, a. Drei Rohre von der beschriebenen Art sind neben einander, jedes mit zwei eisernen Bändern, auf einem schaufelförmigen Brett befestigt, welches vermittelst zweier auf Ständern liegender Zapfen und einer durch das hintere cylindrisch geformte Ende hindurchgehenden vertikalen eisernen Schraube, die mit ihrem eine runde Scheibe bildenden Fuß auf einer Bank mit vier Beinen steht, wovon die beiden vordern nach oben in die genannten Tragständer auslaufen, stark nach vorn erhöht und auch etwas gesenkt werden kann. Es ist eine Art Orgelgeschütz mit einer Schraubenrichtmaschine. Letztere ist also nicht, wie Hoyer auf Grund einer Notiz in Schreiber's Büchsenmeisterei-Discurs angiebt, im Jahre 1640 von einem Jesuiten erfunden worden, sondern hat schon wenigstens 200 Jahre früher existirt. So ist auch noch manches Andere, was nach dem dreißigjährigen Kriege bis zum gegenwärtigen Jahrhundert herab als neue Erfindung auftrat, mehr oder weniger lange vorher bekannt gewesen. Fragen wir, wie es zugegangen, daß während der genannten Periode der frühere Zustand des Geschützwesens so gänzlich hat in Vergessenheit gerathen können, so müssen wir als Hauptursache davon den Verfall betrachten, in welchen durch jenen Krieg, der Deutschland in halbe Barbarei zurückwarf, auch die artilleristische Bildung daselbst gekommen war. Wenn man vor dem Aufgehen des alten Constablerthums in das moderne Soldatenthum der stehenden Heere sich bemüht hatte, den Umfang seines Wissens in der Feuerwaffentechnik und den damit zusammenhangenden Disciplinen möglichst weit auszudehnen und von dem seit der Erfindung des Pulvers darin Geleisteten, so viel man dessen nur immer habhaft werden konnte, zu erfassen, so beschränkte man sich nachher meistentheils auf die Erwerbung der für die Praxis allernothwendigsten Kenntnisse. Nur um das Gegenwärtige sich bekümmernd glaubte man im Dünkel selbstgenügsamer Oberflächlichkeit nichts mehr von den Alten lernen zu können, und befaßte sich daher auch nicht weiter mit den früher so geschätzt gewesenen und sorgfältig zusammengetragenen handschriftlichen Ueberlieferungen derselben, die dann bald bis auf die wenigen, die in den Bibliotheken aufbewahrt wurden, der Vernichtung anheim fielen. Seit etwa vierzig Jahren hat man nun zwar auch bei uns wieder angefangen, sich eingehender mit der Vergangenheit der Artillerie zu beschäftigen, und die Etudes des Kaisers

Napoleon haben selbst in weiteren Kreisen einiges Interesse an derartigen Arbeiten geweckt. Mein gleichmäßig bleibender die Aufsichten über die Richtigkeit und Vollständigkeit rund auf die Quelle zurückgehenden Studium der Wandlungen, welche die Feuerwaffentechnik wie das ganze Kriegswesen im Laufe der Zeit erfahren haben, auch sie suche, die nicht gerade durch ihre Stellung besonders dazu berufen sind, doch immer sehr bereitwillig, wie unter anderen daraus hervorgeht, daß während man an einigen Orten neugegründeten Militärbibliotheken auch noch Möglichkeit mit den vorzüglichsten älteren Werken versieht, man anderwärts aus bedauernden Aufsichten der Art, um Platz zu gewinnen, oder besseren Ueberstoß halber oder weil man sonst für dieselben keine anstößt, die älteren Bücher ausmerzt*). Ueberhaupt läßt sich nicht läugnen, daß auf dem Gebiet der Kriegswissenschaften im Allgemeinen weniger Rührigkeit im Erneuerungen und Bearbeiten bestanden nach allen Seiten hin herrscht als auf denen der meisten andern Wissenschaften. Für einzelne Richtungen bleibt hier auch manches zu wünschen übrig, so viel auch noch andern geschehen ist und geschieht.

Bl. 13. s. Hier Vorbe, deren in der vorigen Figur ganz gleich,

*) Der Verfasser hat noch vor Kurzem mehrere Centner solcher ausrangirten „alten Geschichten" um einen Kaufpreis zu erwerben, dessen sich Fertigkeitwie im Gegenzug zu „neuem Stoffe" gern zu bedienen pflegen) als Wechselzur Verfügung gestellt. Wie das bei jagdlichen werden können, ist immer zu bezweifeln, da hier jede auf Staatsleben unterhaltene Bibliothek lang als oberster Verwaltungsgrundsatz gelten muß, daß, mit einzelnen Ausnahmen von Spezialitäten, nichts weiter abgestoßen etwas darauf verkauft oder vertauscht werden darf, weil abgesehen von der dadurch entstehenden Verschwerung der Controle und deren Folgen, ein wüthlicher Schaden im Bestande der Bücher sich dem Zweck einer solchen Anstalt ganz zu widersprechen kann und vielleicht darf in einem Conservatorium literarischer Curiosität so einen Kaufgegenstand machen würde. Wie den Militärbibliotheken, zumal den bei den Truppenschulen bestehenden, ist es freilich hier und da nicht immer ganz leicht, auch für die Gleichstimmer weit mannichfaltig angelegt zu bleiben, geringen als für die Bücherkommer. Um sich dabei in Bewegungen zu können, bedarf der Kustode nur den Katalog in Ordnung zu nehmen, seine Inhalt, gelegentlich auf der Revision mit den Akten der Bibliothek, einen eigenen Modus zur Beurtheilung der Frage giebt, die betreffen in der Gegenwart wie in der Vergangenheit zu Theil geworden.

liegen im Kreuz mit ihren hintern Enden beinahe zusammenstoßend auf einer runden Scheibe, die sich um eine durch den Mittelpunkt gehende und auf einem dem nebenstehenden Manne bis an die Brust reichenden kegelförmigen Klotz befindliche Schraube horizontal drehen, und vermittelst eines Richtbogens, dessen Enden zu beiden Seiten der obern Hälfte des Klotzes vorragen und dessen Mitte wahrscheinlich mit der Drehschraube verbunden ist, unter verschiedenen Winkeln geneigt stellen läßt. Eine ähnliche Drehscheibe mit acht Rohren auf einem cylindrischen Untersatz, jedoch ohne Richtbogen findet sich bei Valturius mit der Beischrift machina tormentaria abgebildet.

Bl. 15, b. Ein kurzes Rohr mit zwei Bändern vorn auf einem vierkantigen auf einer Gabelstütze liegenden und mit einer Richtschraube versehenen Balken befestigt. Letzterer ist anscheinend 5 bis 6 Fuß lang und gegen 6 Zoll stark und der ihn in der Gegend des Zündlochs vom Rohre unterstützende Ständer, der auf zwei langen sich kreuzenden und an den Enden oberhalb hakenförmig ausgeschnittenen Schwellen steht, hat etwa dieselbe Stärke und 4 Fuß Höhe. Die eiserne Richtschraube geht ungefähr auf der halben Länge des Balkens durch diesen hindurch und steht mit ihrem eine runde Scheibe bildenden Fuße, an welchem ein daneben sitzender Mann mit beiden Händen dreht, auf dem hintern Ende der dem Balken parallelen Schwelle.

Bl. 16, a. Ein dem vorigen ähnliches Geschütz, nur daß nicht ein Rohr dem Schafte, der hier kürzer ist, aufsitzt, sondern deren etwa ein Dutzend von ganz kleinem Kaliber das vordere cylindrisch auslaufende Ende des Balkens umgeben. Der Untersatz, auf welchem der Balken in einem Zapfenlager liegt, besteht aus einem eben solchen kegelförmigen Klotz, wie in der Figur auf Bl. 13. Nach hinten zu befindet sich ein Ansatz an demselben, auf welchem die durch den Balken gehende und oben mit einem Kurbelarm versehene Richtschraube steht. Herr v. Rettberg hält die kleinen Rohre für Eisenstäbe und sagt, es sei „diese Figur ein Beispiel von aus solchen Stäben zusammengeschweißten Geschützen." Dagegen spricht aber Folgendes. 1. Stellt sich die Stirnfläche des ganzen als ein Kranz von kleinen sich berührenden Kreisen dar, und es sind daher nicht vierkantige Stäbe, sondern Cylinder, welche das Geschütz bilden. 2. Erscheinen die beiden herumgehenden Eisenbänder nicht als einseitig gebogene sondern al

schlangenförmig gewundene Ringe; sie sind folglich zwischen die nebeneinanderliegenden Cylinder hineingekrümmt und haben nicht den Zweck, dieselben wie Faßreifen zusammenzupressen, sondern jeden einzeln vermittelst eingeschlagener Nägel an den Holzblock zu befestigen. 3. Steckt der Block augenscheinlich in dem aus den Cylindern gebildeten Geschütz, welche Verbindung, wenn das Geschütz wirklich ein nach Art eines Fasses konstruirtes Rohr wäre, in diesem, das dann bei höchstens 1½ Fuß Länge ein Kaliber von 8 bis 10 Zoll hätte, abgesehen von ihrer Unhaltbarkeit, nicht hinlänglichen Raum für die Ladung lassen würde. 4. Endlich wäre auch das ganze Gerüst für ein Rohr von so großem Kaliber viel zu schwach.

Bl. 17, a. Zwei Rohre nach entgegengesetzter Richtung auf einem kurzen Balken befestigt, der sich in der Mitte um Zapfen in der Gabel eines Untersatzes dreht, und unterhalb mit einer halbkreisförmigen, an der Peripherie mehrere Löcher habenden Scheibe zum Stellen unter verschiedenen Winkeln versehen ist. Der dabei befindliche Mann trägt einen Eisenhut und Ringpanzer nebst Beinschienen und hat ein kurzes Schwert an der Seite, während alle sonst im Buche dargestellten Artilleristen unbewaffnet und zum Theil baarhäuptig erscheinen.

Bl. 17, b. Ein wie in der Abbildung auf Bl. 15, b. geschäftetes Rohr mit einem auf vier Blockrädern stehendem Gerüst, das folgende Einrichtung hat: Auf einem Rahmen, der aus zwei 8 bis 10 Fuß langen Schwellen, woran die noch nicht fußhohen Scheibenräder sitzen, und zwei vorn und hinten darin verzapften etwa halb so langen Querstücken besteht, erheben sich ungefähr ¼ seiner Länge von [illegible]rn zwei starke 3 bis 4 Fuß hohe nach hinten gestrebte Ständer, in [illegible]apfenlager die Achse liegt, die unter dem Schaft des Rohrs [illegible] Gegend von dessen Zündloch weggeht. Einige Fuß vom hin[illegible]de des Rahmens stehen zwei andere schwächere Ständer von Mannshöhe, die durch einen Holm verbunden und an den Sei[illegible] von oben bis unten mit eine Hand breit oder mehr von einander [illegible]ernten Löchern zum Durchstecken eines Bolzens versehen sind, ver[illegible]ittelst dessen das Rohr durch Erhebung oder Senkung des Schafts [illegible]nter beträchtlichen Winkeln inclinirt oder elevirt werden konnte.

Bl. 19, b. Ein Rohr mit einem balkenförmigen Schaft, wie Bl. 15, b. und einem kegelförmigen Klotz, worauf der Schaft in

einer Gabel liegt wie auf Bl. 13. Zum Nehmen der Höhenrichtung befindet sich hinten am Klotz ein aufwärts gekrümmter mit Bolzenlöchern versehener schmaler Holzbogen, der durch den Schaft hindurchgeht, ein sogenanntes Richthorn.

Toll,
Major a. D.

IX.

Allgemeine Normen für die Einrichtung der Schießplätze für die Königlich Italienische Artillerie.

Vom 29. Mai 1863.

(Nach dem Giornale publicato d'Artiglieria d'ordine del Ministero della Guerra. Annata 1863. Parte 2a. Seite 67.)

§. 1. Auf jedem Artillerie-Schießplatz müssen verschiedene Werke erbaut sein, welche zum Zwecke haben:

a) die Geschosse aufzuhalten,

b) die Beobachtung der Schießresultate zu erleichtern,

c) die Beobachter gegen Beschädigungen zu sichern, welche ihnen durch Geschosse erwachsen könnten, welche stark aus der Schußlinie abweichen,

d) einige Fälle darzustellen, welche sich im Kriegsfalle ereignen,

e) die Mannschaften und Pferde der Artillerie und das erforderliche Material unterzubringen.

Diese Werke sind die folgenden: Kugelfänge (Fermapalle)*), Tra-

*) Dieses Werk, welches von der französischen Artillerie Butte, von der piemontesischen Butta und von der neapolitanischen Spaltone genannt wird, wurde in früheren Instruktionen für die italienische Artillerie Parapalle genannt. Da dasselbe aber vorzugsweise den

versen, Einschnitte (Solcature), Observatorien, Blindagen, Polygone (Rivelline), Baracken, und müssen nach den weiter unten angegebenen Grundsätzen erbaut sein, wodurch nicht ausgeschlossen ist, daß die Regiments-Kommandeure auch andere zur Instruktion für ihre Truppen erbauen lassen können.

§. 2. Auf jedem Artillerie-Schießplatze müssen gleichzeitig drei Schußarten ausgeführt werden können, nämlich der flache Bogenschuß (tiro di lancio), der Rikoschetschuß (tiro a rimbalzo o ficcante) und der hohe Bogenschuß (tiro in arcata). Es ist daher erforderlich, daß auf jedem Schießplatze drei Schußlinien vorhanden sind.

§. 3. Damit die drei vorgenannten Schußarten gleichzeitig ausgeführt werden können, ist es nothwendig, daß die betreffenden Schußlinien möglichst parallel zu einander und mindestens 100 Meter von einander entfernt sind. Ihre Minimallänge muß für den flachen Bogenschuß 3000 Meter und für den Rikoschet- und hohen Bogenschuß 2000 Meter betragen.

§. 4. An einem Ende der Schußlinie für den flachen Bogenschuß befindet sich ein Kugelfang. Derselbe dient dazu, um die Treffpunkte genau feststellen zu können und die Geschosse aufzuhalten. Zu letzterem Zwecke sind hinter dem Kugelfange noch vier Traversen und vor demselben Einschnitte (solcature) angelegt.

§. 5. Der Kugelfang ist ein Erdaufwurf von prismatischer Form und trapezförmigem Querschnitt. Seine Dimensionen sind die folgenden:

Höhe	10 Meter,
Obere Länge normal zur Schußebene . . .	20 Meter,
Stärke	3 Meter,
der Böschung nach dem Geschütz . .	30 Grad.

nicht dem Schuß ausgesetzten Böschungen haben natürlichen
m Schuß ausgesetzte Böschung ist treppenförmig mit einen
n Stufen dergestalt versehen, daß das Erdreich den Schüssen

---

weck hat, die Geschosse zu verhindern, den Schießplatz zu überschreiten, so ist der Ausdruck Fermapalle bezeichnender und daher in neuerer Zeit ausschließlich verwendet. — Andererseits ist die Bezeichnung Parapalle reservirt für Scheidewände oder andere eitliche Bauten, welche auf den Schießplätzen für die Handfeuerfen, die Wirkungen sehr abweichender Schüsse einschränken

mig geneigte Flächen darbietet, weil diese besser geeignet sind zu verhindern, daß die Geschosse mit Sprüngen weiter gehen.

Die Erde zur Konstruktion des Kugelfanges wird aus einem Graben entnommen, der die Flanken und den hinteren Theil desselben umgiebt und folgende Abmessungen hat:

Obere Breite	14 Meter,
Untere Breite	7 Meter,
Tiefe	3,5 Meter,
Neigung der Böschungen	45 Grad.

§. 6. Die Traversen sind gleichfalls Erdauswürfe von prismatischer Form und trapezförmigem Querschnitt. Zu ihrer Bildung hebt man die Erde aus einem dreieckigen Graben vor demselben aus. Der Graben hat eine Breite von 15 Meter bei einer Tiefe von 2,5 Meter. Die Neigung der zunächst des Kugelfanges gelegenen Böschung beträgt 11 Grad, die der vom Kugelfang entfernteren 45 Grad. Letztgenannte Böschung bildet gleichzeitig die Fortsetzung der vorderen Böschung der Traverse, deren Dimensionen folgende sind:

Länge	80 Meter,
Obere Stärke	2 Meter,
Untere Stärke	9 Meter,
Höhe	3,50 Meter,
Neigung der Böschungen	45 Grad.

Diese Traversen liegen, die erste 80 Meter hinter dem Kugelfang, die andern je 40 Meter hinter der vorhergehenden.

§. 7. Die Einschnitte, welche vor dem Kugelfange nach der Batterie zu angelegt werden, sind gegen 60 Meter lang und 10 Meter von einander entfernt, so daß sie bis auf circa 100 Meter vor den Kugelfang, mit dem sie parallel sind, vorreichen. Ihr Durchschnitt bildet zwei Dreiecke, von denen das eine als Auswurf, das andere als Graben erscheint.

Die gesammte dem Schusse ausgesetzte Böschung, von dem Boden des Graben gemessen, hat 1 Meter Höhe und 45 Grad Neigung. Die Böschungen des Grabens und des Auswurfes, welche nach der Batterie gerichtet sind, liegen in einer Ebene.

§. 8. Für den Rikoschetschuß dient ein am Ende der Schußlinie gelegenes Polygon zur Feststellung der Wirkung und zwei hinter dem-

ſelben erbaute Traverſen zum Aufhalten der Geſchoſſe, welche Aufſchläge auf dem Polygon gemacht haben.

§. 9. Das Polygon beſteht aus zwei Facen eines Befeſtigungswerkes, die zu einander ſenkrecht ſtehen. Die eine iſt viel länger als die andere und repräſentirt die Face eines Werkes, welches man rikoſchettiren kann, wie z. B. die Face eines Ravelins.

Die andere, viel kürzere, Face dient dazu, das Terrain unmittelbar hinter der Erſteren zu ſchützen und repräſentirt einen Theil der anſtoßenden Face deſſelben Werkes, zu dem die längere Face gehört, welche beſchoſſen werden ſoll. Die letztere Face hat 5 Traverſen und in der Mitte ihrer Bruſtwehr einen Einſchnitt, welcher dieſelbe auf einen Meter unterbricht und zur Paſſage für die Beobachter bei Aufnahme der Schießreſultate dient.

Die Dimenſionen des Polygons, auf der Feuerlinie gemeſſen, ſind:

Nicht enfilirte Face	Länge	15 Meter,
	Obere Bruſtwehrſtärke . .	4 Meter,
	Neigung der Böſchungen . .	45 Grad.
Enfilirte Face	Länge	100 Meter,
	Obere Bruſtwehrſtärke . . .	3 Meter,
	Neigung der inneren Böſchung .	30 Grad,
	Neigung der äußeren Böſchung .	45 Grad,
	Länge der Traverſen . . .	6 Meter,
	Obere Stärke der Traverſen .	2 Meter,
	Neigung der Böſchungen . .	45 Grad,
	Entfernung von Mitte zu Mitte der Traverſen	17 Meter,

§. 10. Der hohe Rikoſchetſchuß (tiro a rimbalzo arcato) wird gegen den Theil des Werkes gerichtet, welcher die Traverſen enthält und der geſtreckte Rikoſchetſchuß (tiro a rimbalzo teso) gegen den hinter dem Erſteren gelegenen Theil, wobei vorausgeſetzt wird, daß die Fläche, welche die innere Böſchung aller Traverſen bildet, die innere Böſchung eines nicht mit Traverſen verſehenen Werkes repräſentirt, gegen welches daher der geſtreckte Rikoſchetſchuß mehr Wirkung äußert.

§. 11. Die Erde zum Bau des Polygon wird aus einem Graben gewonnen, der vor der äußeren Böſchung deſſelben ausgehoben wird.

§. 12. Die beiden Traverſen, mit denſelben Dimenſionen wie die den flachen Bogenſchuß (§ 6), liegen ſenkrecht zur Verlängerung der

enfilirten Face und auf dem der kurzen Face entgegengesetzten Ende, die erste auf 50 Meter von dem äußersten Ende des Polygons, die zweite auf 40 Meter von der ersten, also auf 90 Meter von dem Polygon.

§. 13. Das Ziel für den hohen Bogenschuß besteht aus einer auf einer auf dem Boden errichteten Stange befestigten Tonne. Um die Schießresultate leicht zu übersehen, werden um dies Ziel konzentrische Kreise tracirt, dessen größester einen Radius von 12 Meter erhält, während die inneren um je 2 Meter im Radius abnehmen. Außerdem tracirt man zwei zu einander normale Durchmesser, von denen der eine in der Richtung der Schußlinie liegt und verlängert beide über den äußeren Kreis auf 50 bis 100 Meter, je nachdem auf einer kleineren oder größeren Distance geschossen wird.

§. 14. Um die Aufnahme der Schüsse zu erleichtern und den Batterien Signale geben zu können, erbaut man circa 4 Meter hohe Observatorien, die durch Treppen zugänglich gemacht werden. Um die Beobachter gegen abweichende Geschosse zu sichern, legt man kleine bombensichere und gegen den Schlag der cylindro-ogivalen Geschosse schützende Blindagen an. Diese Blindagen können in der Nähe oder unter den Observatorien konstruirt werden, in beiden Fällen müssen sie nach der Schußrichtung im Minimo eine Erdmasse von 4 Meter Stärke darbieten.

§. 15. Für den flachen Bogenschuß muß das Observatorium dergestalt liegen, daß man von ihm die mit Stufen versehene Böschung des Kugelfanges sehen kann und circa 50 Meter seitwärts des Fußes desselben.

Für den Rikoschetschuß müssen die Observatorien in der Verlängerung der kurzen Face des Polygon und ungefähr 60 Meter von der enfilirten Face liegen; — für diesen Schuß sind Blindagen gewöhnlich nicht erforderlich.

Für den hohen Bogenschuß werden die Observatorien 100 Meter vorwärts seitwärts der Stange placirt, welche die Zieltonne trägt.

§. 16. Die Baracken zur Unterbringung der Truppen und des Materials müssen folgenden Bedingungen entsprechen:

1) Sie müssen circa 500 Mann und die erforderliche Anzahl von Offizieren aufnehmen können.

2) Sie müſſen Stallungen für circa 30 Pferde, welche zum Transport des Materials gebraucht werden, und einen Stall für die Pferde der Offiziere enthalten.

3) Sie müſſen Magazine zur Aufnahme der Munition und des Materials gewähren.

4) Sie müſſen mit trinkbarem Waſſer verſehen ſein.

Die Forderungen für dieſe Bauten können naturgemäß nur ſehr allgemein gehalten werden, da ſie je nach der Lokalität und den Terrain-Eigenthümlichkeiten des Schießplatzes ſich modifiziren, und da die Truppen auch bei den Einwohnern in der Umgegend untergebracht werden können.

X.

Die Feldartillerie, ihre Kriegsorganisation und Eintheilung im größeren Truppenverbande.

Einleitung.

Die hervorragendste Reform der Neuzeit ist die Einführung der gezogenen Geschütze.

Seit langer Zeit ist gewiß keine militairische Frage so fleißig und eingehend behandelt worden wie diese.

Der uns gestellten Aufgabe gemäß liegt es in unserm Interesse nachzuweisen, inwiefern die gezogene Feld-Artillerie im Stande sein wird, auf die Taktik der drei Waffen einen Einfluß auszuüben.

Bevor wir zu diesem Thema übergehen sei es, als zur Sache gehörig, erlaubt, in einem kurzen historischen Abriß die verschiedenen Stadien durchzugehen, welche die Artillerie gebrauchte, um von einer allen übrigen Truppen unbequemen Hülfswaffe bis auf den heutigen Höhepunkt einer überaus eifrig begehrten entscheidenden Hauptwaffe heranzusteigen.

Zu Anfang des 16. Jahrhunderts war die Artillerie schon sehr zahlreich vorhanden aber ohne besonderen Einfluß auf die Fechtart der anderen Waffen, da sie nur auf kurze Distanzen sehr langsam wirkte und sehr schwerfällig war.

Gegen Ende des 16. und Anfang des 17. Jahrhunderts war die Artillerie durch die Erfindung der Kartätschen und Patronen und durch den Gebrauch der Granaten beim Feldgeschütz erst allmälich dahin gekommen einen, wenn auch unbedeutenden Einfluß auf die

Taktik auszuüben; ihre Schwerfälligkeit war die alte geblieben, aber es war das Feuer schneller und wirksamer geworden.

Die damalige Artillerie war geschaffen, als sich das Fußvolk noch langsam bewegte und es wenig leichte Truppen gab. Die großen, langen Kaliber gründeten sich theils auf diese langsamen Truppenbewegungen, theils auf die Vorurtheile, die damals allgemein über die Artillerie herrschten.

Wenn Veränderungen in der Position auf dem Schlachtfelde stattfinden sollten, so wurden diese durch Menschen bewirkt; im Allgemeinen konnten die Geschütze also bei ihrer Schwerfälligkeit nur eine Position nehmen, in der sie siegen oder fallen mußten. — Eine eigentliche Taktik der Artillerie gab es nicht, sie wurde den Katapulten der Alten ähnlich betrachtet und auf Höhen gestellt, von wo man sie, ängstlich um ihre Sicherheit besorgt, den Feind mehr bewerfen als beschießen ließ.

Im 30jährigen Kriege finden wir zuerst durch Gustav Adolph eine richtigere Verwendung der Artillerie, indem leichtere Stücke den Regimentern des Fußvolks regelmäßig zugetheilt wurden. Die schweren Geschütze vereinigte der König zu größeren Massen und gebrauchte sie auf dem Schlachtfelde immer in solchen Positionen, in welchen sie von entscheidender Wirkung sein konnten. Aus den Regimentskanonen schoß man außer Kugeln hauptsächlich Kartätschen, die Pulverladungen wurden diesen Geschützen schon in Patronenhülsen mitgegeben.

Das schnellere Feuer machte bald seinen Einfluß auf die anderen Waffen geltend, die tiefen Ordnungen verschwanden nach und nach, indem Fußvolk wie Reiterei die Stellung in tiefen Massen aufgaben.

Nach dem 30jährigen Kriege trat in der mechanischen Vervollkommnung der Geschütze ein Stillstand ein. — Die leichten schwedischen Kanonen fanden später nicht mehr die Anerkennung und die älteren Proportionen und starken Pulverladungen behaupteten im Allgemeinen ihren Platz.

Die Preußische Artillerie ist die erste gewesen, die für den Feldkrieg besondere, nicht für Belagerungen bestimmte Geschütze hatte, und die hierdurch die Feld-Artillerie von der Belagerungs- und Festungs-Artillerie dem Wesen nach trennte.

Friedrich II. hatte den Werth einer Feld-Artillerie im Laufe seiner Feldzüge immer deutlicher erkannt. — Der große König beschäftigte sich persönlich viel mit dieser Waffe und hielt dafür, daß man das System einer zahlreichen Artillerie annehmen müsse, so unbequem sie auch sein möge.

Zahlreich und wichtig sind die Vervollkommnungen, welche der Artillerie durch Friedrich II. zu Theil wurden.

Unter denselben sei hier nur erwähnt, daß der König die Fußgeschütze in Brigaden zu 10 Geschützen theilte, woraus die nachherigen Batterien hervorgegangen sind, statt des bisher üblichen Zusammenhaltens derselben in einem großen Park.

Die wichtigste Vervollkommnung für unsere Waffe ist unstreitig die Schöpfung der reitenden Artillerie. — Die Einrichtung bildete gegen frühere ähnliche Versuche den großen Unterschied, daß der König nicht einzelne von Reitern bediente Geschütze hinstellte, sondern einen Truppentheil erschuf, der den taktischen Einheiten der anderen Waffen würdig zur Seite gestellt werden sollte.

Nicht mit Unrecht können wir auf diese Weise die reitende Artillerie als die Mutter der jetzigen Fuß- oder fahrenden Artillerie betrachten, indem von ihr aus der erste Impuls zu jener Beweglichkeit ausgegangen ist, welche in den späteren Perioden die Fuß-Artillerie zu den glänzendsten Leistungen befähigte.

In der Friedensperiode, welche dem 7jährigen Kriege folgte, ist die Artillerie, sowohl was die Organisation wie die taktische Ausbildung anbetrifft, hinter den übrigen Truppen bedeutend zurückgeblieben.

Im Jahre 1806 vor Ausbruch des Krieges fand sich unsere Waffe in einem isolirten Zustand den übrigen Waffen gegenüber. Fragen wir nach den Gründen, so wollen wir gerecht sein und die Hauptursache in der noch unüberwindlichen Schwerfälligkeit des Materials suchen. Andererseits kann aber auch nicht geleugnet werden, daß während des Friedenszustandes der Artillerie eine weit geringere Fürsorge als den übrigen Waffen zu Theil wurde.

Ein Fortschritt trat erst ein, als ausgezeichnete Feldherrn, die in der Waffe erzogen, den entschlossenen Geist ihrer Anführung zur allgemeinen Geltung brachten und den Grundsatz aufstellten, daß ohne

eine richtige taktische Anwendung der dazu ausgebildeten Artillerie kein vollständiger Sieg mehr durch die übrigen Waffen allein zu erkämpfen möglich sei.

Seit dieser für die gesammte Kriegskunst wichtigen Epoche befindet sich die Artillerie in einem ununterbrochenen Fortschreiten begriffen, und zwar nicht allein in materieller Hinsicht, sondern vorzüglich in einer engeren taktischen Verbindung mit den übrigen Waffen.

Im Offizierkorps der Artillerie war während dieser Periode des Stillstandes indeß immer ein lebendiges Streben nach wirklichen Verbesserungen, ein das alte Zunftmäßige verurtheilender Geist verbreitet. Scharnhorst suchte diese Richtung zu fördern, wissenschaftliches Streben und praktische Tüchtigkeit zu erwecken.

So sehen wir in den Freiheitskriegen bereits die Feld-Artillerie als eine begehrte Hülfswaffe, wie hierdurch ihre intensive Feuerwirkung die übrigen Waffen in Erreichung ihrer Gefechtszwecke wesentlich unterstützt; wir sehen sie aber auch als Hauptwaffe, wie sie als Reserve-Artillerie die Beherrscherin der Situation ist.

Diesen Standpunkt der glatten Feld-Artillerie, wir finden ihn verzeichnet auf jedem Blatt der Kriegsgeschichte unseres Jahrhunderts.

Ein unsterbliches Verdienst um die Kriegsgeschichte haben sich Männer wie Decker, Smitt, Aster und Höpfner erworben, indem sie die großartigen fast immer zur Entscheidung führenden Leistungen dieser Artillerie an das Tageslicht brachten.

Die ruhmgekrönte glatte Feld-Artillerie, sie wird den Schauplatz ihrer großen Thaten verlassen und ohne Eifersucht einer Nebenbuhlerin Platz machen, welche in kurzer Zeit der menschliche Geist fast bis zu dem Maximum der Vervollkommnung geführt hat.

Die Einführung der gezogenen Geschütze in der Feld-Artillerie, mit einem für den Gebrauch durchaus praktischen Verschluß; die Einführung von Geschossen, deren Wirkung und Treffwahrscheinlichkeit die kühnsten Erwartungen weit übertreffen; die Vermehrung der Beweglichkeit, welche erlaubt die Fuß-Batterie als fahrende Artillerie im Sinne der reitenden Artillerie zu verwenden; die Vervollständigung der Ausrüstung; die Aufstellung einer neuen besseren Friedensorganisation, welche eine gründlichere und erweiterte Elementarausbildung ermöglicht; zuletzt, un

man hat hierauf einen besonderen Werth zu legen, die höhere und allgemeiner verbreitete taktische Bildung des Offizierkorps; die Verbindung aller dieser Mittel mit einer zweckmäßigen Kriegsorganisation zur praktischen Brauchbarkeit sind die untrüglichsten Bürgen, daß die gezogene Feld-Artillerie bei allen kriegerischen Unternehmungen der Zukunft eine vorzugsweise hervorragende Rolle spielen wird.

Sowohl für den Feldherrn wie für die anderen Waffen ist es eine gebieterische Nothwendigkeit, den wahren Werth dieser Waffe zu erkennen; die Zeit erfordert unabweisbar ein enges Anschließen der Schwesterwaffen an diese Artillerie.

Daß diese Waffe vorzugsweise eine hohe Beachtung genieße, ist nicht allein die höchste Billigkeit, sondern die höchste Pflicht der Staaten; denn sie allein verleiht erst den Armeen die Stärke und Kraft, und ihre Mitwirkung ist es vorzüglich, welche die Existenz der Staaten gegen äußere und innere Feinde sichert.

Welche Opfer können daher zu groß, welche Mittel zu schwierig sein, um diese Waffe mit All dem auszustatten, was ihre Vervollkommnung herbeiführt.

Dieses Alles zu bezweifeln, hieße wahrscheinlich gegen den Strom schwimmen.

Die Dankbarkeit der Artillerie bleibt nicht aus, sie belohnt tausendfach Alles das, was für sie geschieht. — Niemand wird dies läugnen, der das elegante und leichte Material von 64 in seinen Leistungen einer näheren Betrachtung unterwirft.

Nach der so gegebenen Charakterisirung der gezogenen Feld-Artillerie liegt es in unserem Interesse, die nachstehenden Fragen aufzuwerfen.

1. „Giebt es, durch die Vervollkommnung der Feuerwaffen verursacht, eine moderne Taktik und worin besteht diese?"

2. „Haben namentlich die gezogenen Geschütze der Neuzeit wirklich die alten Formen gänzlich über den Haufen geworfen?"

Diese Fragen sind bereits vielfach nach allen Richtungen hin verneint worden; auch für uns werden sie die Basis der späteren Vorträge bilden.

Jetzt mehr wie je liegt das Resultat der Schlachten, das Gelingen oder Verderben vieler militairischer Aufgaben in seiner Hand.

Sein Ueberblick und die richtige Durchführung des gefaßten Planes müssen ihn schon im Voraus mit der Gewißheit des Gelingens erfüllen.

Um jedoch zu so sicherem Blick zu gelangen, ist neben der genauen Wissenschaft der eigenen Waffe die Kenntniß aller derjenigen Gesetze nothwendig, nach welchen die übrigen Waffen, Infanterie und Kavallerie verwandt werden.

Vergessen wir ferner nicht den dritten Faktor, welcher gleichberechtigt innerhalb der taktischen Ausbildung des Artillerie-Offiziers kultivirt werden muß. — Es ist dies die richtige Benutzung des Terrains.

Mehr wie jede andere Waffe muß die Artillerie diesem Studium obliegen, da durch eine Vernachlässigung dieser Pflicht dem Ganzen der empfindlichste Nachtheil erwachsen muß.

Der Infanterist, der Kavallerist kann vielleicht die in der Benutzung des Terrains begangenen Fehler durch sein eigenes Verhalten wieder korrigiren; der Artillerist nie. — Seine augenblicklich richtige oder falsche taktische Auffassung bildet die geistige Kraft, welche die Wagschale des Sieges mit dem vollen Gewicht der gezogenen Geschütze erschwert oder erleichtert.

Für alle diese Verhältnisse sind wir dem Könige persönlich verantwortlich; tragen wir Sorge, daß dem Vaterlande durch uns kein Schaden geschieht.

Nach der Organisation unserer Feld-Artillerie müssen die erwähnten Anforderungen an den Batterie-Kommandeur wie an den Stabs-Offizier in gleichem Maße gestellt werden, da die richtige Verwendung von nur einer Batterie schwer in die Wagschale fällt und selbst in der Führung von 2 Batterien nicht immer ein Stabsoffizier disponibel ist.

Das Jahr 1864 gab uns im Kriege gegen Dänemark Gelegenheit, mit dem gezogenen Feldgeschütz die ersten Versuche zu machen. Wenn bei der Beschränktheit des Kriegstheaters diese Versuche auch nicht für alle Fälle als genügend angesehen werden können, geben sie uns doch den Beweis der höchsten Leistungsfähigkeit

sowohl an den Feldherrn wie an die Schwesterwaffen heranzutreten.

Vom Standpunkte des Artilleristen, welcher durch seine Berufspflicht den Charakter des gezogenen Geschützes bis in die kleinsten Details kennen gelernt hat, wird man ohne jede Uebertreibung die Behauptung aufstellen können, daß bei einer richtigen Verwendung im Gefecht die Feld-Artillerie als die Hauptwaffe der mittelbaren Entscheidung zu betrachten ist.

Wir können ohne Furcht, von Sachkennern widerlegt zu werden, ferner den Satz aufstellen, daß die Wahrscheinlichkeit des Sieges stets derjenigen Armee zuerkannt werden muß, welche es rechtzeitig versteht, die enorme Leistungsfähigkeit der gezogenen Feldgeschütze ausbeutend, ihre bisherige Taktik in ganz besonderer Rücksicht auf diesen Punkt zu modifiziren.

Geben wir uns indessen nicht zu großen Illusionen hin.

Die schwerste Aufgabe für uns ist es sicherlich, den Nicht-Artilleristen von der Wahrheit dieser Grundsätze zu überzeugen.

Die glänzendsten Resultate auf unseren Schießplätzen, die überzeugendste Literatur, alle Mittel des Friedens werden nicht im Stande sein, die Feld-Artillerie zur vollen Anerkennung ihres Werthes zu führen.

Das blinde Vertrauen des Feldherrn auf unsere Kraft, die aufopfernde Hingebung der Schwesterwaffen unter unseren Schutz, wir werden Beides auf dem Schlachtfelde erst erkämpfen müssen.

Dies ist seit Alters her, in allen Epochen, welche die Kriegführung durchgemacht hat, das Schicksal der Artillerie gewesen. Sorgen wir mit unermüdlichem Eifer, daß diese Feuerprobe dereinst unserer Ehre würdig ausfallen möge.

Wer Rechte beansprucht, der übe zunächst die Pflichten. Wir, die wir berufen sind, die das Schlachtfeld beherrschende Königin zu führen, haben um so heiligere Pflichten den anderen Waffen gegenüber zu erfüllen.

Der Artillerie-Offizier der Jetztzeit muß die Eignung besitzen, mit rascher Erkenntniß der jedesmaligen Gefechtslage die taktisch wichtigen Punkte des Schlachtfeldes zu finden und zu verwerthen.

Digitized by Google

unserer Feld-Artillerie. — Erst ein neuer Feldzug*), zu welchem das gezogene Geschütz zur umfassenden Anwendung gekommen ist, wird unsere Ansichten vollkommen zu klären im Stande sein. Jedenfalls bleibt der Gegenstand so höchst wichtig, daß er vor allen andern eines eingehenden Raisonnements werth ist.

---

§ 1. Der Kriegs-Organisation der Feld-Artillerie liegt die Aufgabe zu Grunde, die Eigenthümlichkeiten dieser Waffe mit den verschiedenen Forderungen der Kriegführung in Einklang zu bringen.

Die Kriegs-Organisation muß demnach mit der taktischen Organisation Hand in Hand gehen.

Um die hierauf bestimmend einwirkenden Kardinalfragen einer näheren Betrachtung zu unterwerfen, erscheint es zweckmäßig, dieselben innerhalb des Rahmens zu legen, den uns die **Ordre de bataille** für die „Eintheilung der Feld-Artillerie im größeren Truppenverbande" geben wird.

I. Die Allgemeine Ordre de bataille mit besonderer Berücksichtigung der Feld-Artillerie.

§ 2. Die Verbindung der drei Waffen zu dem gemeinschaftlichen Gefechtszweck in der Formation von Divisionen, Armee-Korps oder Armeen beruht auf einer bestimmten Eintheilung, Reihenfolge und Aufstellung der verschiedenen Truppentheile, sei es zur Ruhe oder zum Gefecht.

Dieser feststehende Mechanismus — Schlachtordnung — **Ordre de bataille** — bildet den organischen Verband aller Waffen und ist überall für die Disposition über die in ihr stehenden Truppen maßgebend, im Lager, auf dem Marsch, im Gefecht sowohl wie bei den Friedensübungen.

Ohne Rücksicht auf das Gefecht nennt man diese Schlachtordnung „**Allgemeine Ordre de bataille.**"

---

*) Anmerk. Dieser Aufsatz ist schon lange vor dem Kriege 1866 geschrieben.

Eine Allgemeine **Ordre de bataille** geht allein von dem Kriegsherrn, dem Oberhaupte des Landes und der Armee, aus und darf nicht von dem kommandirenden General geändert werden. — Kein Wechsel weder der Truppentheile noch der Führer darf willkürlich stattfinden. — Zur Erleichterung der Uebersicht wird die **Ordre de bataille** den Truppentheilen in der Zeichnung mitgetheilt, weshalb die genaue Beachtung der Form wichtig ist.

Indem die **Ordre de bataille** die Vertheilung der Truppen in größere Abtheilungen vornimmt, berücksichtigt sie die Selbstständigkeit derselben.

Sie weist den Truppen ihre Stellung und gegenseitige Verbindung an, und hält einen Theil in Reserve zurück, um bei dem Entwurf zu einer Speziellen **Ordre de bataille** darüber frei verfügen zu können. Den Organismus ordnet sie durch Angabe aller Befehlshaber.

§ 3. Das Preußische mobile Armee-Korps besteht aus:

9 Regimentern Infanterie zu 3 Bataillonen,
1 Jäger-Bataillon,
7 Regimentern Linien-Kavallerie zu 4 Eskadrons,
1 Regiment Feld-Artillerie zu 12 Fuß- und 4 reitenden Batterien,
1 Pionier-Bataillon.

In Summa 28 Bataillonen Infanterie	=	29891 Kombattanten,
7 Regimentern Linien-Kavallerie	=	4788 „
16 Batterien mit zusammen 96 Geschützen	=	2453 „
1 Pionier-Bataillon	=	873 „
		S. S. 38005 Kombattanten.

§ 4. Diese Truppentheile bilden die nachstehenden taktischen und administrativen Unterabtheilungen:

1. zwei selbstständige d. h. aus allen Waffen zusammengesetzte Armee-Divisionen.
2. Eine für sich bestehende Kavallerie-Division.
3. Eine Korps-Reserve-Artillerie.

§ 5. Die Organisation des Armee-Korps im Felde muß, wenn den Anforderungen des Krieges entsprechen soll, von einer kleineren

Armeeeinheit ausgeben; diese in sich selbstständig, enthält die drei verschiedenen Waffen möglichst genau in dem numerischen Verhältniß des ganzen Heeres.

Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts trat die Idee auf, das Armee-Korps zu diesem Zweck in Divisionen einzutheilen. Diese Idee ist durch die späteren Kriege zur vollen Wahrheit geworden.

Die Armee-Division ist geeignet, mit der größten Leichtigkeit zur Zusammensetzung von Armee-Korps wie von Armeen zu dienen, sie kann ferner ohne Weiteres verwandt werden, um isolirt für sich zu operiren, oder in kleinere Truppenkörpern von angemessener Formation zu zerfallen. Die Divisions-Eintheilung hat sich bisher als das passendste Fundament der neueren Taktik gemischter Waffen bewährt.

Nur in Oesterreich findet man die Armee-Korps ohne die Zwischenstufe der Divisionen unmittelbar aus Brigaden zusammengesetzt.

Nach unserem Begriffe widerspricht es dem Wesen der Brigaden, dieselben aus allen Waffen zusammenzusetzen, die Brigade soll eben nur die Zusammenstellung von mehreren taktischen Einheiten derselben Waffe sein. Es schließt dieser Grundsatz jedoch keineswegs die Nothwendigkeit aus, der Infanterie-Brigade Kavallerie oder Artillerie, der Kavallerie-Brigade Artillerie beizugeben, sobald dieselben taktisch selbstständig isolirt operiren sollen.

A. Eintheilung der Artillerie in der Allgemeinen Ordre de bataille eines Armee-Korps.

§ 6. Die Grundsätze für die Eintheilung und Verwendung der Feld-Artillerie eines Armee-Korps, wie sie laut Allerhöchster Kabinets-Ordre vom 19. Mai 1859 aufgestellt worden sind, dürften auch für die Zukunft nach Einführung der gezogenen Feld-Artillerie als maßgebend zu erachten sein.

Wie es im Prinzip festzustehen scheint, wird in Zukunft eine jede der 3 Fußabtheilungen des Armee-Korps aus 2—4ükgen und 2—6ükgen fahrenden Batterien bestehen, während die reitende Artillerie im Kriege auf 4—4ükge Batterien formirt werden dürfte.

Die Anzahl der 96 Geschütze für das Armee-Korps hat sich bei der neuen Organisation nicht vermehrt, dagegen ist die Zahl der

Batterien von 12 auf 16 gebogen, indem für die Kriegs-Organisation an Stelle der Batterien à 8 Geschütze alle Batterien auf 6 herabgesetzt worden sind. Dem analog erhält jede der beiden Divisionen des Korps eine Fuß-Abtheilung à 2 Züge und 2—6-zöllige Batterien; die Kavallerie-Division 1 reitende Batterie zugetheilt. Die 3. Fuß-Abtheilung und 3 reitende Batterien in Summa 42 Geschütze mit der Kolonnen-Abtheilung bilden die Reserve-Artillerie

B. Ueber das numerische Verhältniß der Geschützzahl zu den übrigen Waffen.

§. 7. Das numerische Verhältniß der Geschützzahl, wie es der eigenthümlichen Bestimmung der Feld-Artillerie in taktischer, strategischer und knapplicher Beziehung entspricht, läßt sich nach allgemein gültigen Regeln nicht feststellen.

Die Stärke der Artillerie wird immer abhängen von den dem Lande zu Gebote stehenden Hülfsmitteln, von der Verhältnißzahlfähigkeit des Kriegstheaters, von der Stärke der eigenen Infanterie und Kavallerie, von dem Charakter der feindlichen Kriegführung, und endlich von der Zusammensetzung des feindlichen Heeres.

§. 8. Wenn wir die Anforderungen der Zukunft mit denen der Vergangenheit vergleichen, so werden wir zu dem Resultat kommen, daß die Einführung der gezogenen Feld-Artillerie in den Ansichten über das Verhältniß der Waffen zu einander wohl bedeutende Veränderungen hervorbringen dürfte — es wird jedoch der Zeit und der Kriegserfahrung bedürfen, um hierüber zu einer richtigen Schlußfolgerung zu gelangen.

Eine Feld-Artillerie — sagte man bisher — beschränkt ihre Beweglichkeit des Heeres und führt zu der Tendenz lang ausgedehnter Fernge fechte, welche Nichts entscheiden, und in welchen die ihren Waffen gemäß commandirenden nur als Partikularbefehlshaber figuriren. Die Schlichter die Truppen, desto größer war die Zahl der Geschütze, und mit dem Zunehmen der Geschützzahl verschlechterten sich die Truppen.

Niemand wird heute wohl noch behaupten wollen, daß unsere reitenden und fahrenden Batterien die übrigen Truppen in der Bewegung beschränken und in der Entwickelung behindern werden; die

heutige Feld-Artillerie wird vielmehr die Entscheidung früher herbeiführen und hängt hiermit eine schnellere Entwickelung und ein regsameres „Drauflosgehen" der Schwesterwaffen innig zusammen.

Der Einfluß ferner, den eine zahlreiche gezogene Feld-Artillerie auf die anderen Waffen hervorzubringen im Stande ist, er kann nur durchaus heilsame Früchte bringen. Es ist wohl nicht in Zweifel zu ziehen, daß durch die glänzenden Erfolge einer siegreichen Artillerie die eigenen Truppen kühn gemacht, an Bravour gewinnen werden.

Wenn es bisher hieß, „Mangel an Artillerie zwingt, die Entscheidung überall zu suchen, ohne Unterschied, ob dies nützlich sei oder nicht," so müssen wir behaupten, daß Mangel an Artillerie in den meisten Fällen die Entscheidung zum eigenen Nachtheil herbeiführen wird und die Armeen der Gefahr aussetzt, dem Metallgewicht des Feindes zu unterliegen.

§ 9. Die Kriegserfahrungen lehren uns — hiermit stimmen auch die meisten Militairschriftsteller überein — daß ein Verhältniß von $2^3/_4$ Geschützen auf je 1000 Mann der streitenden Infanterie und Kavallerie als ein Minimum zu betrachten ist, welches nach Maßgabe der Umstände bis auf $3^1/_2$ Geschütze pro Mille wird vergrößert werden müssen. Hierbei ist noch die glatte Artillerie als Norm angenommen. Preußen hat auf 38000 Mann, welche das Armee-Korps bilden, 96, mithin auf 1000 Mann 2,8 Geschütze.

In Deutschland finden wir bei dem Gesammteffektivstande der Bundes-Armee nur 2,2, dagegen in England 3, Schweden 4 Geschütze auf 1000 Mann. Ueber die russische Artillerie ist leider die Literatur so arm, daß man über das Zahlenverhältniß der Geschütze nichts Bestimmtes angeben kann. — Aus dem Stande der Artillerie in den letzten Feldzügen läßt sich indeß mit Verlässigkeit entnehmen, daß sich das betreffende Verhältniß zu 4 Geschützen auf 1000 Mann bezissert.

Oesterreich hatte nach den ersten Kriegsereignissen in Italien schon zu Anfang der 50ger Jahre seine Feld-Artillerie auf die Höhe von 3—4 Geschützen auf 1000 Mann anwachsen lassen. — Beim Ausbruch der Feindseligkeit 1859 waren in der österreichischen Armee bei 497,500 Mann 1408, mithin 3 Geschütze pro 1000 Mann, disponibel.

Bei der Schlacht von Solferino finden wir bei 180,000 Mann 102 wirklich verfügbare Batterien, mithin über 4½ Geschütze pro Mann.

Die französische Armee hatte bei Ausbruch der Feindseligkeiten in Italien 3 Geschütze auf 1000 Mann. Nach der neuesten Organisation besitzt Frankreich 226 Batterien mit 1256 Geschützen. Nehmen wir den Stand der französischen Armee so an, wie er sich im letzten Italienischen Kriege herausstellte, auf 350,000 Mann, so kommen auf 1000 Mann über 3½ Geschütze.

§ 10. Preußen steht diesen Mächten gegenüber demnach in dem numerischen Verhältniß der Geschütze zurück.

Aus der Geschichte der Kriegskunst ersehen wir, daß das Verhältniß der Geschützzahl zur Kopfzahl im Laufe der Kriege stets um ein Bedeutendes größer geworden ist, theils weil man während des Feldzuges den Werth der Artillerie höher schätzen lernte, theils weil die Kombattantenzahl in einem stärkeren Verhältniß abnahm als die der Geschütze.

Leider ist es nur zu wahr, daß von jeher in allen Staaten, mit Ausnahme Frankreichs und Rußlands, immer erst zur Zeit des Krieges das Bedürfniß einer großen artilleristischen Macht gefühlt worden ist.

Ein solches Verhältniß kann sich dem gezogenen Geschütze gegenüber schwer rächen, es tritt namentlich diese Mahnung an unser Vaterland in seiner Eigenschaft als der natürliche Heerführer Deutschlands um so mehr heran, da unsere Landwehr — ohne Artillerie — schon im Frieden derartig organisirt ist, daß sie jeden Augenblick mobil gemacht und zur Unterstützung des stehenden Heeres in zweiter Linie herangezogen werden kann. — In einem solchen Fall, der im Verlauf der kriegerischen Verwicklung gewiß nicht zu den Unmöglichkeiten gehört, würde das Verhältniß der Artillerie zur Infanterie weit unter das angegebene Minimum herabsinken.

§ 11. Die Frage der Zukunft ist nicht allein: „wer hat die beste, sondern wer hat die zahlreichste Artillerie;“ in beiden Anforderungen wird der Schwerpunkt der Schlachten liegen.

Die gezogene Feld-Artillerie wird sich durch ihre eigene Intelligenz zum Heile der beiden übrigen Waffen bald zu dem Höhepunkt emporschwingen, daß der Tag nicht mehr fern ist, an welchem die Kunst der Schlachten auf die Wirkung der Geschütze basirt. — Diese geistige

Errungenschaft wird sich bei allen Staaten auch materiell zur Geltung bringen.

Einer an Geschützen uns gleich dotirten Armee gegenüber dürften wir, vertrauensvoll auf das vorzügliche Material, in einer tadellosen Verwendung der Feld-Artillerie das nothwendige Uebergewicht zu suchen haben.

Anders jedoch stellt sich die Frage, wenn der Feind mit einer an Zahl überlegenen Artillerie auftreten sollte; das taktische Uebergewicht wird nicht im Stande sein, mit dem materiellen Uebergewicht überall gleichen Schritt zu halten.

§ 12. Fragen wir schließlich nach dem Maximum der numerischen Verhältnisse der Geschütze, so ergiebt sich dasselbe für das gezogene Geschütz erst dann, wenn die Feld-Artillerie so stark ist, daß die übrigen Truppen in Rücksicht auf die Deckung dieser zahlreichen Waffe an Offensivkraft Einbuße erleiden würden.

Nach diesen Erörterungen kann die Antwort auf die gestellte Zeitfrage nicht anders ausfallen, als daß $3\frac{1}{2}$ Geschütze auf 1000 Mann, den übrigen Staaten gegenüber, für uns ein nicht zu starkes numerisches Verhältniß der Feld-Artillerie sein dürfte.

C. Die Geschützzahl einer Batterie.

§ 13. Die Batterie als die taktische Einheit der Feld-Artillerie bildet die Basis des ganzen Formationsorganismus. — Ueber die Anzahl von Geschützen, wie sie zweckmäßig in Batterien zusammengestellt werden müssen, sind von jeher die Ansichten sehr verschieden gewesen. Wir fanden vor nicht langer Zeit in den verschiedenen europäischen Artillerien Batterien von 12, 8, 6 und 4 Geschützen.

Die Grundsätze bei Lösung dieser Zeitfrage können ganz präcisirt aufgestellt werden.

1. Die Batterie darf nur aus so viel Geschützen bestehen, wie zur Erreichung der faktisch nothwendigen Feuerwirkung durchaus erforderlich sind.

2. Die Batterien müssen so in den Truppenverband eingefügt werden, daß je nach Bedürfniß kleinere oder größere Massen im einheitlichen Gebrauch unter besonderen Führern jeden Augenblick zur Verwendung bereit stehen.

Nur eine Feldorganisation, welche diesen beiden Grundsätzen entspricht, wird als zweckmäßig zu bezeichnen sein. Der Einführung des kurzen 12Räders, welcher von Napoleon III. als Einheitsgeschütz konstruirt, die Wirkungen der kurzen Haubitze mit denen der Kanonen vereinigen sollte, hatte man fast allgemeinen Butterien zu 6 Geschützen. Indem man den 6 Kanonen der Batterie noch 2 Haubitzen zutheilte, wollte man die Batterien selbstständiger machen und in den Stand setzen auch von der Wirkung eines indirekt geworfenen Vollgeschosses Gebrauch zu machen.

Nach Einführung des gezogenen Geschützes ist eine Verbindung verschiedener Geschützarten weder erwünscht noch dienlich.

Das gezogene Geschütz löst alle Aufgaben des Feldkrieges im einer Weise, wie das den verschiedenen Geschützarten zusammen nie möglich war.

Man hat für die gezogenen Feld-Batterien haben Batterien à 6 Geschütze vorgeschlagen, weil 6 Geschütze reichlich vielseitige Wirkung haben wie größere Batterien glatter Rohre. Es sind diese Ansichten vertreten durch England, Frankreich und Preußen.

§ 14. Vergleichen wir die Vortheile der Batterien à 6 mit denen à 8 Geschütze.

1. Batterien à 6 sind manövrirfähiger. Dies fällt bei der großen Beweglichkeit unserer fahrenden Batterien um so mehr in die Waagschale. Es ist ein großer Unterschied, ob man mit 16 oder mit 24 Geschützen und Fahrzeugen zu operiren hat.

2. Batterien à 6 sind in der Verwaltung von einem Chef besser ... Ordnung zu halten und durch die Stimme einen Kommandoruf ... leiten.

... Batterien à 6 erscheinen die namentlich für die gezogene ... hr nothwendigen Deckungsmangen einzelner Züge.

... Batterien à 6 werden im kultivirten Terrain leichter und ... Verwendung kommen und dem Manövriren mit zerrissenen ... gen besser vorbeugen.

... Batterien à 8 Geschützen dagegen haben:

... den Batterien à 8 gegenüber alle Vortheile, welche der ... ren Geschützzahl eigen sind. Sie sind einer feindlichen Batterie ... Kalibers mindestens stets gewachsen.

2. Batterien à 8 sind durch die gerade Anzahl von Zügen besser gegliedert und gestatten die zweckmäßige Eintheilung von halben Batterien.

Bei den Batterien à 6 dürfte die Verwendung von halben Batterien ausgeschlossen sein, da ein Zug getrennt werden muß.

§ 15. Je nachdem nun die Vor- und die Nachtheile der einen oder andern Organisation mehr oder weniger gewürdigt worden sind, finden wir die bedeutendsten Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Feld-Batterie bei den verschiedenen Staaten.

1. Die Russen hatten früher Batterien à 12, heute à 8. Die Rücksicht, daß eine so große taktische Einheit administrativ sehr schwer in allen Details von einem Vorgesetzten zu leiten ist, bildet den Grund dieser Umänderung. Diese großen Batterien bildeten faktisch indessen eine von einem höheren Offizier befehligte Zusammenstellung von 3 kleineren Batterien — Divisionen — zu 4 Geschützen; wie die russische Batterie à 8 heute noch aus 2 solchen Divisionen besteht. — Wir kommen später noch einmal auf diesen Punkt zurück.

2. Die Oesterreicher fühlten nach dem ersten italienischen Feldzuge bereits sichtbar das Bedürfniß, die Geschützzahl ihrer Batterien über 6 zu vermehren. Nach der neuesten Organisation bestehen die österreichischen Batterien aus 8 Geschützen. Schon während des Feldzuges ließ sich ein Vorschlag vernehmen, um den Piemontesen, welche ihre Batterien von 6 auf 8 Geschütze erhöhten, mit größeren Geschützmassen begegnen zu können, der dahin lautete, die 2 bei der Haupttruppe eines Armee-Korps bleibenden Brigade-Batterien unter einem Kommandeur permanent zu erklären.

Dieser Vorschlag, so unbedeutend er sich anhört, er giebt uns, auch der heutigen Feld-Artillerie gegenüber, den richtigen Weg an, eine zweckmäßige Kriegsorganisation der Artillerie zu finden.

§ 16. Zur Sache gehörig müssen wir einen Fundamentalsatz vorausschicken, den wir später zu beweisen hoffen.

Die große Manövrirfähigkeit und entscheidende Wirkung der gezogenen Feld-Artillerie führt unabweislich zu dem Schluß, daß eine Massenverwendung dieser Waffe im Großen wie im Kleinen die allein richtige ist. Der Begriff der Masse selbst ist relativ,

schon 2 Batterien, also nur 12 Geschütze, werden oft Gelegenheit haben, dem Feinde gegenüber ein entscheidendes Uebergewicht herzustellen.

In dem gleichen Maße als die Gelegenheit selten ist, die gesammte Korps-Geschütz-Reserve auf einmal zu verwenden, wird sie sich oft für 2 oder mehrere Batterien darbieten.

Mit der Zusammensetzung von 6 Geschützen zu einer Batterie ist der Organisation allein noch nicht geholfen — wir müssen an diese Letztere noch eine zweite Anforderung stellen, die ebenso wichtig ist.

Es muß die Gruppirung der Batterien der Art sein, daß der Kommandeur einer jeden Gruppe gleichzeitig mit seiner Truppe in Aktion zu treten vermag.

Im Sinne der oben erwähnten russischen Organisation würde es daher von unendlich großem Vortheil sein, schon 2 Batterien stets mit einem eigenen Kommandeur zu versehen. Besonders tritt dieses Verhältniß bei den Artillerie-Abtheilungen hervor, welche einer jeden Infanterie-Division zugetheilt werden.

Nehmen wir an, daß die beiden 4ttgen Batterien der Abtheilung speziell dazu bestimmt sind, die Truppen im Gefecht zu unterstützen, so bilden die beiden 6ttgen Batterien ganz im Sinne der oben angedeuteten Massenverwendung eine Divisions-Geschütz-Reserve.

Dies war die Anwendung eines Vorschlags, der im italienischen Feldzuge entstanden, für sich also den Beweis der Kriegserfahrung in Anspruch nehmen darf.

§ 17. Die reitende Artillerie in Preußen war bis vor Kurzem bei der Ausrüstung mit dem kurzen 12ttr in Batterien à 4 Geschütze formirt worden.

Bei dieser Reduktion hat man einen besonderen Werth auf folgende Punkte gelegt:

1. Eine so kleine taktische Einheit ist namentlich in Verbindung mit der Kavallerie als Manövrir-Batterie am zweckmäßigsten zu verwerthen.
2. In kultivirten Gefechtsfeldern ist sie leichter zu verwenden.
3. Sie beugt dem Manövriren mit zerrissenen Abtheilungen am besten vor.

Diese Gründe verdienen bei der bisherigen Ausrüstung der reitenden Artillerie mit dem kurzen 12ttr eine besondere Berücksichtigung.

Will die reitende Artillerie die Attacke der Kavallerie unterstützen, so darf sie mit dem glatten Geschütz das Herangehen auf Kartätschdistance nicht scheuen.

Der kurze 12*tter* ist hierbei im wahren Sinne des Wortes ein Tummelgeschütz, welches im raschen Stellungswechsel durch schnelles Vorprallen den mangelhaften Schußeffekt der glatten Geschütze ersetzen muß.

Dem Charakter des gezogenen Geschützes dürfte aber diese Art der Verwendung weniger zusagen, obgleich sie nicht ausgeschlossen bleibt. Sein Kugel- resp. Shrapnelschuß hat eine so große Wirksamkeit, daß der Kartätschschuß hauptsächlich in defensive Gefechtsverhältnisse zurückgedrängt werden wird.

Fassen wir ferner ins Auge, daß eine Batterie à 4 Geschütze die geringste zulässige Stärke bildet, bei der noch von einer gewissen Selbstständigkeit und Widerstandsfähigkeit der taktischen Einheit die Rede sein kann; daß der Verlust von nur einem Geschütz die Batterie gleich unter die Minimalstärke bringt, daß wir in Aufstellung von so kleinen Batterien zu anderen Staaten isolirt dastehen, so dürften wir hierin die Gründe finden, weshalb die reitende Artillerie eines jeden Armee-Korps, obgleich noch mit dem glatten 12*tter* ausgerüstet, in eine Abtheilung zu 4 Batterien à 6 Geschütze eingetheilt worden ist.

D. Die verschiedenen Kaliber der Feld-Artillerie.

§ 18. Nachdem wir in der Einleitung das gezogene Geschütz seinem Charakter nach bereits einer näheren Betrachtung unterworfen haben, bleibt hier nur übrig, die beiden in Preußen eingeführten Kaliber in Vergleich zu ziehen.

Wenn früher behauptet wurde, dem gezogenen 4*tter* sei in seiner Verwendung als fahrende wie als reitende, als Divisions- wie als Reserve-Artillerie in keiner Weise eine Schwäche nachzuweisen, so tritt an uns naturgemäß die Frage heran, warum dieses Kaliber nicht als Einheitsgeschütz einzuführen sei. — Entgegengesetzt dieser Ansicht lassen wir einmal nicht außer den Augen, daß in Treffähigkeit und Schußeffekt der 4*tter* dem 6*tter* nachstehen muß; der hauptsächlichste Grund indessen liegt jedoch in dem Umstande, daß alle großen Mächte von einem Einheitsgeschütz abstrahirt haben. — Die Franzosen führen

neben dem 4Ller den 12Ller, die Engländer neben dem 12Ller der Fuß-Artillerie den 9Ller der reitenden Artillerie, die Oesterreicher den 4 und 8Ller, die Russen 4Uge, 8Uge und 12Uge gezogene Geschütze. Es ist nicht zu leugnen, daß das gezogene Geschütz die Idee der Einheits-Artillerie am ehesten zur Realisirung bringen könnte, aber die Geschichte der Artillerie weist zur Genüge nach, daß dies vorläufig wohl ein schöner Traum bleiben wird.

Immerhin dürfte man dennoch nicht die Unzweckmäßigkeit des 4Llers als Einheitsgeschütz absolut hinstellen, indessen wird die Erfahrung der zukünftigen Kriege unbedingt erst den Ausschlag zu geben haben. Es wäre leichtsinnig ohne dieselbe einseitig vorzugehen.

Der 6Ller eignet sich unbedingt nicht zum Einheitsgeschütz; möge man selbst die Beweglichkeit desselben für alle Fälle des Krieges als ausreichend annehmen, so fehlt ihm immer die für eine selbstständige Durchführung des Gefechts nöthige Protzausrüstung.

Die Verwendung der beiden Kaliber.

§ 19. Der 6Ller einerseits in Rücksicht auf seine geringere Beweglichkeit, auf seine schwache Protzausrüstung, andererseits auf seine größere Perkussionskraft und Sprengwirkung eignet sich vorzugsweise in der Verwendung als Positionsgeschütz. — Wir verbinden mit diesem Begriff die schnellere Lösung aller Kernaufgaben des Gefechtes, erreicht durch den größeren Schußeffekt des schwereren Kalibers.

Also Positionsgeschütz, sei es in der Verwendung des 6Llers innerhalb der Divisions-Artillerie, sei es in der Gruppirung innerhalb der Allgemeinen Geschütz-Reserve; beide Begriffe sind innig mit einander verwandt.

§ 20. Das 4Uge Kaliber mit seiner ausgiebigen Protzausrüstung und der hierdurch erlangten größeren Selbstständigkeit, mit der ihn charakterisirenden großen Mobilität eignet sich vorzugsweise zur Erreichung derjenigen Zwecke, welche in erster Linie den fechtenden Truppen zu gute kommen. — Wir rechnen hierzu eine direkte Unterstützung der Infanterie- und Kavallerie-Gefechte, die Verwendung als Avantgarden- und als Arrieregarden-Geschütz, wenn es darauf ankommt, in einer bedrohten Position lange auszuharren und endlich das schnelle Wechseln weit auseinander liegender Positionen.

Aber auch die Reserve-Artillerie kann das 4ttge Kaliber nicht entbehren, ganz gleich in welcher Form, ob als fahrende ob als reitende Artillerie.

Hier tritt die große Beweglichkeit besonders in den Vordergrund, es soll bei dieser Verwendung darauf ankommen, mit Leichtigkeit und Schnelligkeit zu offensiven oder defensiven Zwecken größere Massen zu konzentriren und zwar in Positionen, welche im Verlauf der Schlacht erst gefunden und nach dem Wahlspruch „Zeit gewonnen, Alles gewonnen" schnell besetzt werden sollen.

Wenn wir in solchen Fällen den reitenden vor den fahrenden Batterien den Vorzug einräumen wollen, so kann man dies nur mit dem ungünstigeren Lastverhältniß der fahrenden Artillerie rechtfertigen. Es wird also reitende Artillerie da zweckdienlicher sein, wo es sich um die größere Ausdauer in schnellen Gangarten handelt, d. h. bei weiten Umgehungen und größeren Offensivbewegungen in Verbindung mit der Kavallerie-Division.

§ 21. Ziehen wir aus diesen Vergleichen einen Schluß. — Die Leistungen aller gezogenen Feldgeschütze ergänzen sich in einer für die Verwendung so überraschenden Weise, daß wir bei der Gleichartigkeit des Materials von 1864 behaupten können — wir haben ein Einheitsgeschütz, wenn nicht dem Worte, so doch dem Geiste nach. — Hinter uns liegen die alten Zeiten der glatten Feld-Artillerie, hinter uns liegen die Streitfragen: „Zusammensetzung der Batterien mit verschiedenen Geschützarten, Verwendung der schweren und leichten Kanonen, der langen und kurzen Haubitzen," mit welchen wir uns bisher die Köpfe zerbrochen haben.

II. Die spezielle Ordre de bataille.

§ 22. Dieselbe ordnet mit Zugrundelegung der allgemeinen Ordre de bataille die Truppen in Rücksicht auf das Gefecht und auf das Terrain.

Die spezielle Ordre de bataille ist daher nicht stabil wie die allgemeine Ordre de bataille; sie wird vom kommandirenden General gegeben und kann nur für einen Kriegsakt gelten.

Aus dem Wesen der speziellen **Ordre de bataille** geht hervor, daß bei Aufstellung derselben bestimmte Formen für alle Gefechtsverhältnisse nicht maßgebend sein können, da eine der Hauptbedingungen: „die Rücksicht auf das Terrain" fehlt.

§ 23. Die „spezielle **Ordre de bataille**" basirt auf die Trennung der Masse des Gros von einer zurück zu behaltenden Reserve und auf successiven Gebrauch der Streitkräfte d. h. auf den Gebrauch der Truppen zur Einleitung des Gefechts und zur allmäligen Verstärkung nach Maßgabe der Entwickelung der Pläne des Feindes oder unserer eigenen Absichten.

Die „spezielle **Ordre de bataille**" theilt demnach die Truppen ein in: Avantgarde oder Arrieregarde, in Gros und Reserve.

§ 24. Die Avantgarde hat vorherrschend den Charakter einer Sicherheitsmaßregel und ist nothwendig auf dem Marsch wie im Uebergang zum Gefecht.

Der Zweck der Avantgarde ist ein doppelter, sie soll einmal den Gegner erspähen und beobachten; sie soll zweitens, wenn sie den Gegner gefunden, im Stande sein, Gefechte anzuknüpfen und dieselben bis zum Eintreffen des Gros selbstständig durchzuführen.

Im Allgemeinen sei hierbei vorläufig schon erwähnt, daß zur Erreichung des ersten Zweckes eine jede Avantgarde, sie mag so stark sein wie sie will, aus Kavallerie und Infanterie formirt sein muß; zur Erreichung des zweiten Zweckes ist dagegen Artillerie unbedingt nothwendig.

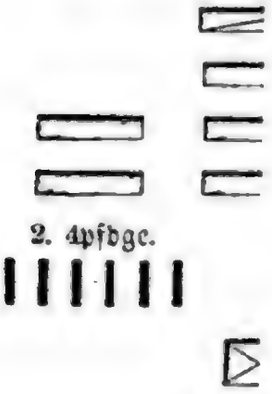
Wir können es demnach als eine Regel hinstellen, daß jede Avant- aus allen 3 Waffen zu formiren ist. — Diese Regel erst dann ihre Bedeutung, wenn die Stärke der Avantgarde hr genügend ist dem Minimum an Artillerie den nothwendigen zu gewähren. Als ein solches Minimum werden zwei zu i Zuge vereinigte Geschütze anzunehmen sein.

Wenngleich diese geringe Anzahl von Geschützen dem von der ntgarde zu führenden Gefecht eine besondere Kraft und Stärke t zu geben im Stande ist, so werden selbst 2 Geschütze nach einer deren Richtung hin immerhin noch wesentliche Dienste leisten, da ahrungsmäßig alle kleinen Trupps des Feindes zurückweichen oder ...en bleiben, sobald die Avantgarde Geschütz ins Gefecht bringt.

häufig

ing, je
on ihm

Avant



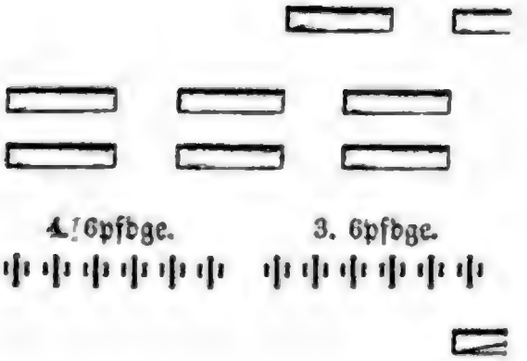
aßregel
iktiſchen
ſichtiger
umge-
ruppen,
geltend.

orps.

ataille

Gr

gemeine



e müſſen
)en.
taktiſch
lgemeine
)erall zu
Truppen-

lle eines

Ref

Brigade,
rie ſowie

Kava

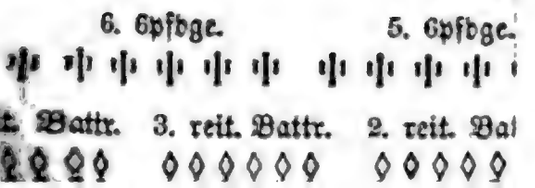
ie Armee-

aus der

Infa

die In-
Kavallerie
d Abthei-
)antgarde,

Arti



A
daß be
hältnis
„die
S
der W
und a
der T
stärkun
unsere
T
in: A
S
Sicher
Ueberg
D
den G
Gegne
bis zu
J
reichu
sein w
zur E
nothw
G
garde

Digitized by Google

und es wird hierbei mindestens Zeit gewonnen, worauf es ja häufig am meisten ankommt.

§ 25. Die Arrieregarde hat eine doppelte Bedeutung, je nachdem die Kolonne gegen den Feind zu marschirt, oder sich von ihm zurückzieht.

Im ersten Falle ist die Formation der Arrieregarde eine Maßregel zur Aufrechthaltung der polizeilichen Ordnung. — Die taktischen Rücksichten treten unter diesen Umständen in den Hintergrund. Wichtiger ist aber beim Rückzuge die Arrieregarde. — Sie ist dann eine umgekehrte Avantgarde und die Formation und Eintheilung der Truppen, wie wir sie für die letztere angedeutet haben, bleibt auch hier geltend.

A. Die spezielle Ordre de bataille eines Armee-Korps.

§ 26. Für die Aufstellung einer „speziellen Ordre de bataille größerer Truppenabtheilungen" sind nachstehende allgemeine Grundsätze zu beachten.

1. Die Abtheilungen Avantgarde, Gros und Reserve müssen auf eine dem Gefechtszweck entsprechende Stärke normirt werden.

2. Eine jede der größeren Abtheilungen muß in sich taktisch wie ökonomisch selbstständig organisirt sein. Die allgemeine **Ordre de bataille** muß der speziellen **Ordre de bataille** überall zu Grunde liegen und dürfen Zersplitterungen des selbstständigen Truppenverbandes nicht willkürlich stattfinden.

§ 27. In der nebenstehenden speziellen **Ordre de bataille** eines Armee-Korps besteht:

Die Avantgarde aus einer geschlossenen Infanterie-Brigade, welcher ein Jäger-Bataillon und noch ein Regiment Kavallerie sowie zwei 4tlge Batterien beigegeben sind.

Das Gros bildet eine taktisch wie ökonomisch geschlossene Armee-Division.

Die Reserve besteht aus einer Infanterie-Brigade, aus der Kavallerie-Division und aus der Korps-Reserve-Artillerie.

Die oben angeführten Grundsätze haben in Bezug auf die Infanterie überall befolgt werden können, in Bezug auf die Kavallerie und Artillerie ist jedoch die Trennung einzelner Brigaden und Abtheilungen geboten, da einerseits die Anforderungen, welche Avantgarde,

Gros und Reserve an die Zutheilung dieser Waffen zu machen haben, durchaus nicht gleichartig sind; andererseits aber die Kavallerie als leichte oder schwere, die Artillerie als Divisions- und Reserve-Batterien als fahrende oder reitende Artillerie noch ganz besonderen Ansprüchen zu genügen hat.

B. Der Verband der Batterien im Truppenkorps.

§ 28. Die Frage, in welcher Art der Verband der Batterien im Truppenkorps stattfinden müsse, um den Gebrauch aller Waffen und namentlich den der Feld-Artillerie am meisten zu begünstigen, ist in einem lehrreichen Aufsatz des Herrn General du Vignau eingehend behandelt worden.

Obgleich dieser Aufsatz zu einer Zeit geschrieben wurde, wo unsere Feld-Artillerie noch aus 6- und 12Ugen glatten Kanonen und 7Ugen Haubitzen zusammengesetzt war, so glauben wir dennoch, daß die hier aufgestellten Prinzipien heute wie damals als maßgebend zu betrachten sind.

§ 29. Bevor wir zur Vertheilung der Batterien im Armee-Korps übergehen, muß der Kategorien der Feld-Artillerie, wie sich dieselben durch den Gebrauch in der offenen Feldschlacht herausstellen, eine nähere Erwähnung geschehen.

Seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts finden wir weder die gesammte Feld-Artillerie eines Truppenkorps lose in diesem bestehen, noch sind die Batterien sämmtlich mit den Armee-Einheiten in eine permanente Verbindung gebracht.

Während einerseits die Nothwendigkeit es erforderte an jedem Punkte einer Schlachtstellung von Hause aus Geschütze zu besitzen und getrennte Theile des Korps nicht ohne solche zu lassen, mußte andererseits der Grundsatz anerkannt werden, eine nicht unbedeutende Anzahl von Geschützen in der Hand zu behalten, um während der Operationen über dieselben zu Hauptschlägen und zur Abwehr plötzlich drohender Gefahr frei verfügen zu können.

Diese Verhältnisse charakterisiren die Begriffe der „Divisions- und der Reserve-Artillerie."

§ 30. So lange wir noch in der Feld-Artillerie verschiedene Geschützarten hatten, so lange konnte das Bedürfniß der Divisionen an

Artillerie nie für alle Fälle festgestellt werden. Ob beim Beginn und während des Verlaufs der Schlacht 6ttge, 12ttge Kanonen oder 7ttge Haubitzen geeignet waren vorzugsweise in Aktion zu treten, hing von den verschiedensten Umständen ab.

Welche Vertheilung der Batterien man auch vornahm, man kam aus diesen Uebelständen nicht heraus und war gezwungen Batterien aller Kaliber in der „Dispositition" zu behalten um nach Maßgabe des wechselnden Terrains und der wechselnden Natur des feindlichen Widerstandes die „Divisions-Artillerie" auf längere oder kürzere Zeit durch die „Dispositions-Artillerie" zu verstärken.

§ 31. Ueber die Anzahl der Geschütze bei den Divisionen und in der Reserve geben die aus der Kriegserfahrung gesammelten Nachrichten an, daß bei mehr als 2—3 Geschützen auf 1000 Mann das Verhältniß beider Kategorien von „Divisions- und Dispositions- und Reserve-Artillerie" von 1 zu 1 angenommen werden kann.

Es ist aber nicht allein die summarische Zahl der Geschütze, welche auf die Vertheilung derselben innerhalb der Divisionen und für den losen Verband im Armee-Korps Einfluß haben.

Je größer die Gleichförmigkeit und Einfachheit der Batterien ist, desto mehr Geschütz wird man zur Verbindung mit den Divisionen ohne Nachtheil bestimmen können, und um so weniger Batterien wird man für die „Dispositions-Artillerie" zu reserviren haben.

Bei einem Preußischen Armee-Korps von 38000 Kombattanten und 2,8 Geschützen pro 1000 Mann finden wir in der allgemeinen **Ordre de bataille** 54 Geschütze permanent mit den Truppen verbunden, 42 Geschütze in der Reserve.

Bei dem Charakter der heutigen Feld-Artillerie dürfte dieses Verhältniß der Divisions- zur Reserve-Artillerie wie 5 : 4 nicht zu groß sein, da wir durch das gezogene Geschütz, wenn nicht dem Namen doch dem Geiste nach, eine Einheits-Artillerie besitzen, welche an Gleichförmigkeit der Wirkung aller Kaliber und in Einfachheit des Systems Alles bisher Dagewesene übertrifft.

Einer jeden Division des Armee-Korps ist eine Fuß-Abtheilung zu 2—4ttgen und 2—6ttgen Batterien von vornherein zugetheilt. —

Diese Abgelegen Gründe sagt der Artikel zu Genüge, daß sie keine weitläufige Deduction in der Sache nöthig zu machen. Diejenige Deduction, die Ihro Königliche Majestät selbst vor gut befunden, ist in der Declaration enthalten.

Es bleiben also lediglich einige Anmerkungen, die sich über diese Declaration machen, zum Vorschein kommen. Ich wünsche auch sie Ihro gnädigen Beyfalle unterwürfigst zu unterwerfen, und bin versichert, daß Ihro Königliche Majestät mir solche Freyheit gnädigst verzeihen werden.

§. 21. Demjenigen nach muß Ihro Königlichen Majestät die Declaration allerunterthänigst zu erkennen geben, daß sie in den Worten, welche Dero Gesandte ganz unbedingt, darauf sie aber Bedingung, und zwar eine solche Bedingung gemacht haben, welche nur die Worte, und nicht den Sinn der Gesandten einschränket, indem sonst der Traktat seine Verbindung gänzlich aufhören, und die Gesandten nur zur augenblicklichen Unterschrift gebraucht werden. Die einzige bey Gesandten mit Vollmachten, und nicht Ministern, gewöhnliche Bedingung ist: wenn sie Ihro Principalen ratificiret werden.

Diese Bedingung ist „Ratificirt-Clausul“ genennet, und von „Ratificirt-Verbindung“ in den deutschen Canzleyen üblich. Ihro Königliche Majestät in Preußen, als welche sonderlich vor dem Principate einer Souverainen, und gegen „Ratificirt-Verbindung“ gar Verbindung der Gesandten nicht zu gedenken, sehr zum Theil Ratificirt-Verbindung abgeneigt sind, werden aus dieser Declaration leicht ersehen, daß Sie nicht Willens sind, Ihre Gesandten mit Ihro Ratificirt-Verbindung zu versehen, sondern Sie werden sich in den Worten und Verbindungen selbst zu Declaration und Sinn der Gesandten Ihro, der Gesandten Declaration zu der Declaration Ihro Königlichen Majestät, und Ihrer Declaration zu der Declaration Ihro Königlichen Majestät, in Ihro Worte selbst, zu bequemen, so gehorsam sind.

Man hüte sich jedoch, die Reserve-Artillerie zu sehr zu schwächen; diese muß für ihre eigentliche Bestimmung intakt erhalten bleiben und darf im Allgemeinen nicht unter 1/3 der gesammten Geschützzahl herabsinken. Nach der entgegengesetzten Richtung hin kann auch der Fall eintreten, den Divisionen weniger Artillerie zuzutheilen als vorstehend angegeben. Die bei den Divisionen in solchem Fall für entbehrlich erachteten Batterien treten als abkommandirt zur „Dispositions-Reserve-Artillerie" und werden zunächst zu der Dispositions-Artillerie verwandt. Mit dem Aufhören jener Verhältnisse treten sie jedoch sogleich wieder in ihren Divisionsverband zurück.

Eine dritte Kategorie der Feld-Artillerie finden wir in dem Begriff der „Positions-Artillerie." Es dürfte diese Unterscheidung jedoch nicht ganz logisch erscheinen, denn eine jede Batterie, sie bestehe aus Geschützen welcher Art, oder gehöre zur Divisions- oder zur Dispositions-Reserve-Artillerie, kann die Benennung der Positions-Batterie sich aneignen, sobald sie zur Behauptung einer bestimmten Position durch die augenblicklichen Gefechtsverhältnisse veranlaßt wird. — In diesem Sinne haben wir uns auch im § 19 dieses Begriffes bedient.

In der vorstehenden speziellen **Ordre de bataille** des Armee-Korps haben wir die Artillerie der Avantgarde, des Gros und der Reserve in Bezug auf ihre Gefechtsthätigkeit noch einer besonderen Betrachtung zu unterwerfen.

1. Die Artillerie der Avantgarde.

§ 33. Der Vormarsch der Avantgarde gegen den Feind muß entschieden, bestimmt und rasch geschehen.

Hierzu bedarf die Avantgarde der Artillerie; ohne diese wird jeder Vormarsch den Stempel der Vorsicht, der Aengstlichkeit und der Unentschlossenheit in sich tragen.

Beim Vormarsch an den Feind bildet die Artillerie das geistige Element, welches nothwendig ist, um dem Führer wie jedem Theil der Truppen die Energie und Entschlossenheit zu verleihen.

Man stößt auf den Feind, der Gegner hält oder greift an, man kommt auf Terraingegenstände, die der Feind festzuhalten sucht, oder die man selber zu vertheidigen gedenkt. Die Artillerie der Avantgarde geht vor; unter ihrem Schutz entfaltet sich das Gros der

Avantgarde, die Erfolge der Artillerie zum energischen Angriff oder zur kräftigen Vertheidigung benutzend.

In dem als vorzüglich allgemein anerkannten Werke des General v. Griesheim „Vorlesungen über Taktik" finden wir über diesen Punkt nachstehende Auslassung:

„Leichte Artillerie geht vor, es entspinnt sich eine Kanonade, in welcher gegenseitig viel Pulver unnöthig und ohne großen Erfolg verschossen wird.

Einige demontirte Geschütze pflegen die alleinigen Hauptvortheile dieser Gefechtsperiode zu sein."

Dies der Standpunkt, auf dem unsere glatte Artillerie stand, wie sie mit der Avantgarden-Infanterie als eng zusammengehörig betrachtet und verwandt wurde.

Der gezogenen Artillerie wollen wir diese Verwendung nicht zumuthen, sie wird durch ausreichende Bedeckung selbstständiger gemacht, nicht successive mit einigen Geschützen auftreten; sie wird den Moment abwarten, wo sie ein ihr würdiges Zielobjekt findet, um dann mit der ganzen ihr zu Gebote stehenden Macht und Stärke den Angriff oder die Vertheidigung ganz entscheidend und mit Ueberlegenheit zu unterstützen.

Diesen Ansichten gemäß theilen wir der Avantgarden-Infanterie-Brigade die 2—4ügen Batterien der 1. Fuß-Abtheilung zu, wollen damit aber keineswegs gesagt haben, daß es je nach den Gefechtsverhältnissen nicht vortheilhaft sein kann, von Hause aus diese Avantgarde noch mit reitender Artillerie oder mit dem 6ügen Kaliber aus der Dispositions-Artillerie zu verstärken. Ersteres würde besonders von Wichtigkeit sein, wenn das zu erwartende Gefechtsfeld eine freie Ebene ist und der Avantgarde starke Kavallerie zugetheilt wurde; das Letztere, wenn man von vorneherein starke Positionen zu vertheidigen hat und sich einer überlegenen Artillerie gegenüber befindet.

Die zwei 6ügen Batterien der 1. Fuß-Abtheilung theilen wir im Sinne des § 32 der „Dispositions- und Reserve-Artillerie" zu.

2. Die Artillerie des Gros.

§ 34. Dieselbe besteht aus der 2. Fuß-Abtheilung, welche der Armee-Division des Gros permanent zugetheilt worden ist.

Betrachten wir die Aufgaben, welche diese Divisions-Artillerie zu lösen hat, so finden wir einen dem Charakter des gezogenen Geschützes und seiner Verwendung vollständig entsprechenden Unterschied innerhalb derselben.

Die Divisions-Artillerie soll einmal das Gefecht der Infanterie vorbereiten, indem sie ihre Entwickelung schützt: sie soll ferner das feindliche Artilleriefeuer von der Infanterie ab- und auf sich lenken resp. zum Schweigen bringen.

Zur Lösung dieser Aufgaben bestimmen wir mit Berufung auf den § 20 und in steter Hinweisung auf die Nothwendigkeit einer Reserve die 2 - 4ügen Batterien der 2. Fuß-Abtheilung.

Diese beiden Batterien können wir mit dem Ausdruck der „Truppen-Artillerie" bezeichnen, sie sollen, wie im § 20 erwähnt, vorzugsweise diejenigen Zwecke erfüllen, welche in erster Linie den fechtenden Truppen zu gute kommen.

Die beiden 6ügen Batterien der 2. Fuß-Abtheilung bezeichnen wir gegenüber dem Ausdrucke „Truppen-Artillerie" mit dem Namen einer „Divisions-Geschütz-Reserve."

Dieser Letzteren wird die Aufgabe zufallen, im Sinne der Massenverwendung die Truppen-Artillerie zu unterstützen, gegen feindliche Artillerie eine Ueberlegenheit herzustellen und endlich für die Gefechte der Division die Entscheidung herbeizuführen.

Die Divisions-Geschütz-Reserve nimmt also zur Division dieselbe Stellung ein, wie die Korps-Geschütz-Reserve zum Armee-Korps.

3. Die Artillerie der Reserve.

§ 35. Wir unterscheiden nach der speziellen **Ordre de bataille** eine Infanterie-, eine Kavallerie- und eine Artillerie-Reserve.

Die Reserve-Infanterie besteht aus einer Infanterie-Brigade. Dieser besondere Artillerie zuzutheilen erscheint nicht zweckdienlich.

In dem Moment, wo die Reserve-Infanterie zur Aktion gelangt, wird sie der Unterstützung der Artillerie entbehren können, da der Schwerpunkt der Entscheidung dann sicherlich in der Massenverwendung der Korps-Geschütz-Reserve zu suchen ist.

Der Reserve-Kavallerie-Division ist eine reitende Batterie à 6 Geschütze als „Truppen-Batterien" permanent zugewiesen.

Die „Dispositions-Reserve-Artillerie des Korps" besteht:

a. Aus der 3. Fuß-Abtheilung, zwei 4tlgen und zwei 6tlgen Batterien = 24 Geschütze

b. Aus den beiden 6tlgen Batterien der 1. Fuß-Abtheilung = 12 "

c. Aus drei reitenden Batterien = 18 "

In Summa 54 Geschütze, während 42 Geschütze, in größeren Massen wie bisher, mit den Truppen in einem festen Verband stehen.

§ 36. Fassen wir nunmehr die Eintheilung der Artillerie innerhalb des Armee-Korps im Resumé zusammen.

Der Charakter der gezogenen Feld-Artillerie führt uns darauf hin, die Infanterie und Kavallerie dem feindlichen Artilleriefeuer gegenüber zu schonen.

Diese Aufgabe können wir nur erfüllen, wenn wir mit überlegener Artillerie durch ein Niederwerfen des Feindes schnell und sicher die Entscheidung herbeiführen. — Wir erkennen daraus, daß Artilleriemassen schon in den ersten Perioden der Schlacht in Aktion gesetzt werden müssen, ohne dabei die Hauptsache, „die letzte Reserve" zu vergessen. — Wir erinnern uns an den Ausspruch Napoleon I., daß derjenige Sieger bleibt, welcher über die letzte Reserve zu verfügen hat. Wer demnach im Stande ist, von vornherein mit überlegener Artillerie aufzutreten und auf die eigentliche Reserve die höchste Rücksicht nimmt, hat die meisten Chancen für den Sieg.

C. Das Wesen der Reserve-Artillerie.

§ 37. Der Gebrauch der Artilleriemassen ist eine durch die Kriegsgeschichte bewiesene, seit lange schon allgemein anerkannte Nothwendigkeit, dennoch finden wir diese Verwendung nur vereinzelt. — Der Grund hiervon muß unzweifelhaft in der früheren Zusammenstellung der Geschütz-Reserven zu suchen sein, welche eine Zersplitterung in Batterien so leicht erlaubte, ja nothwendig machte.

Betrachten wir zur richtigen Würdigung dieses Verhältnisses die bisherige Eintheilung der Artillerie eines Armee-Korps, so finden wir

in der Reserve-Artillerie zwei 12Uge, eine 7Uge, zwei reitende Batterien; jede der Letzteren zu 6 Kanonen und 2 Haubitzen.

Alle diese Batterien waren durchweg verschieden in der Beweglichkeit, in der Wirkung und hierdurch in der Art ihrer Verwendung.

Dennoch war diese Eintheilung für die glatte Artillerie die höchste Nothwendigkeit; die Reserve-Artillerie mußte in sich alle Elemente einschließen, um fähig zu sein, sowohl das Gefecht zu unterstützen als in dasselbe auf eine entscheidende Art einzugreifen.

Die schweren Kanonen und die Haubitzen repräsentirten die höchste Feuerwirkung, die reitenden Geschütze die höchste Beweglichkeit, die Kanonen das direkte, die Haubitzen das indirekte Feuer.

Fragen wir uns nun: war bei dieser Eintheilung eine einheitliche Verwendung der Artilleriemassen ausführbar; können wir uns vorstellen, daß zur präcisen Durchführung einer bestimmten Aufgabe bei der verschiedenen Beweglichkeit und Wirkung diese Massen geeignet waren?

Einmal mußte die Verbindung verschiedener Geschützarten in ein und derselben Batterie entweder oft eine unrichtige Verwendung eines Theiles der Batterie veranlassen, indem in derselben Aufstellung und gegen dasselbe Ziel die eine Geschützart sehr geeignet, die andere ungeeignet sein kann; oder aber man war im Gebrauch der Massen auf das bestimmte Maß der in der Reserve vorhandenen 12Uer, Haubitzen oder reitenden Artillerie beschränkt und mußte in höchst nachtheiliger Weise die Reserve-Artillerie zersplittern und in kleine, für sich wenig wirksame Theile zerreißen.

§ 38. Vergleichen wir diese Verhältnisse mit den heutigen. Die gezogene Reserve-Artillerie besteht zwar auch noch aus verschiedenen Kalibern, aus reitenden und fahrenden Feld-Batterien; diese Verschiedenheit liegt aber mehr im Wortlaute als im Geist und Wesen.

Die fahrenden Batterien werden für fast alle Aufgaben der Massen mit der reitenden Artillerie rivalisiren können; die verschiedenen Kaliber bilden nicht mehr die alten Gegensätze, sie stehen ebenbürtig neben einander und erfüllen im erhöhten Grade die Aufgaben, welche früher nur die Haubitzen zu lösen im Stande waren.

Wir können sicherlich den Ausspruch adoptiren, daß unsere heutige Reserve-Artillerie nicht mehr als ein Depot von Batterien zu denken

ist, welche bestimmt sind, etwa gemachte Fehler wieder gut zu machen, verlorene Batterien zu ersetzen oder durch Vermehrung der Divisions-Artillerie das Feuergefecht der Infanterie zu verstärken; unsere Reserve-Artillerie ist in ihrem Ganzen wie in ihren einzelnen Theilen ein schneidiges Schwert in der Hand des Feldherrn, um als entscheidende Hauptwaffe verwandt zu werden.

Die hierbei entstehenden Gefechtsmomente sind nur kurz, und die Reserve-Artillerie muß dabei geschickt sein, in kürzester Zeit heranzubrausen und mit großer Wirkung Tod und Verderben in die Reihen des Feindes zu schleudern.

Dies ist der Standpunkt der heutigen Reserve-Artillerie.

D. Die Führung der Artillerie-Massen.

§ 39. Alle Betrachtungen, wie wir sie eben in dem Vorstehenden angestellt haben, beziehen sich auch auf den Massen-Gebrauch der Artillerie.

Dies ist der rothe Faden, welcher alle Grundsätze der Artillerie-Kriegs-Organisation, der Artillerie-Eintheilung und des Artillerie-Gebrauchs zur Einheit — der Artillerie-Gefechtslehre — mit einander verbindet. — Der Massen-Gebrauch ist nichts anderes, als Kräftigung des Artillerie-Feuers durch Konzentration und damit Befähigung zum selbstständigen Auftreten.

Eine Artillerie-Masse ist jede Mehrzahl von Batterien, die unter einem Kommando vereinigt zu einem bestimmten Zweck gebraucht wird.

Dieses Zusammenhalten der Artillerie ist nicht nur für einzelne Momente Norm, es muß immer und überall stattfinden, wo man voraussichtlich nicht mit einer Batterie ausreichen wird.

Die Gliederung der einem Armee-Korps zugetheilten Artillerie muß diesem Gebrauch entsprechen. — Die Zersplitterung der Artillerie in einzelne Batterien darf nicht durch die Organisation befördert werden. — Die Artillerie ist vielmehr in Unterabtheilungen zu theilen, welche ihre bestimmten Kommandeure haben; sie marschirt beim Korps vereinigt unter diesem, wie die Truppen der anderen Waffen.

Diese Grundsätze sind von einem höheren Artillerie-Offizier bereits vor 15 Jahren in Bezug auf die glatte Feld-Artillerie aufgestellt worden; werden sie bei der enormen Leistungsfähigkeit der gezogenen Feld-Artillerie heute nicht auf uns den Eindruck der absoluten Nothwendigkeit machen?

§ 40. Mit der Massenverwendung hängt das Verhältniß der höheren Artillerie-Führer zur Gruppirung der Feld-Artillerie auf das Innigste zusammen.

Die einheitliche Führung aller Artillerie-Gruppen durch Stabs-Offiziere im Gefecht muß durch die Kriegs-Organisation gesichert sein; ist dies nicht der Fall, so wird die Feld-Artillerie in der Schlachtlinie noch nicht die Stelle einnehmen, auf welche sie zum Heil des Ganzen durchaus Anspruch zu machen hat.

Schon vor 40 Jahren verlangte der General Monhaupt die Eintheilung der Artillerie in Abtheilungen von vier Batterien, die er Regimenter nannte, unter Regiments-Kommandeure stellte und in 2 Divisionen theilte, deren jede von einem Stabs-Offizier kommandirt werden sollte. Wenn wir eine derartige Organisation auch als durchaus vorzüglich bezeichnen müssen, so lassen sich die Vortheile derselben doch weniger kostspielig auf andere Weise erreichen.

Die neue Preußische Organisation der Feld-Artillerie giebt uns ein sehr günstiges Verhältniß der Stabs-Offiziere zu den Batterien, indem sie für die Leitung der 16 Batterien des Feld-Regiments 1 Generalmajor und 5 Stabsoffiziere aufstellt.

Eine in der von Deckerschen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei 1851 erschienene Abhandlung „Die Führung und Gebrauch der Feld-Artillerie" betitelt, ist ihres hohen Gehaltes wegen heute noch vollständig geeignet, das besondere Interesse aller Artilleristen in Anspruch zu nehmen. Der Verfasser unterwirft die in den Freiheitskriegen bestehende Eintheilung und Vertheilung der Preußischen Feld-Artillerie, deren Verband und Verhältniß zu den übrigen Truppen einer strengen Kritik, und weiset namentlich in Bezug auf die Artillerie-Führung auf die Nothwendigkeit wesentlicher Veränderungen hin. — Um über das Bedürfniß von höheren Artillerie-Führern innerhalb des Armee-Korps ein möglichst klares Bild zu erlangen, dürfte ein Vergleich anzustellen sein, welcher die früheren Ansichten den

heutigen Anforderungen an die Führung der gezogenen Feld-Artillerie gegenüber stellt.

1. Die Führung der Artillerie eines Armee-Korps.

§ 41. In der angezogenen Schrift ist die Thätigkeit des Artillerie-Generals in nachstehender Weise charakterisirt.

„Ein altes Herkommen weist dem Kommandeur der Artillerie des Korps seinen Platz neben dem kommandirenden General an. Diese Anordnung kann unter günstigen Umständen von wesentlichem Nutzen sein. Wenn der kommandirende General Vertrauen zu seinem Kommandeur der Artillerie hat, wenn er ihn nicht blos als Mitglied seines Stabes, sondern wirklich als Führer der Artillerie des Korps betrachtet und behandelt; ihn vor dem Gefecht mit seinen Ansichten bekannt macht; ihm mittheilt, wie er dabei die Artillerie gebraucht wissen will, von ihm Vor- und Rathschläge annimmt; wenn im Gefecht der kommandirende General, wo die Artillerie kräftiger oder entscheidender auftreten soll, den Kommandeur der Artillerie mit der Ausführung beauftragt. — Wenn dieser selbst seine Hauptbestimmung in der Schlacht stets bei der Truppe sucht, wo er Unzweckmäßiges sieht, hineilt, um persönlich zu ordnen; wo vereinigte Artillerie-Massen angewandt werden können, sich an die Spitze stellt; wenn alle diese „Wenns" zutreffen, dann allerdings kann das Verweilen des höchsten Artillerie-Offiziers in der unmittelbaren Nähe des Feldherrn nur vortheilhaft werden, denn es wird jenem dadurch Gelegenheit gegeben, die zuverlässigsten Nachrichten zu erhalten und über den Stand des Ganzen am Gründlichsten unterrichtet zu sein, ohne daß er dadurch als Führer der Artillerie entzogen wird". —

In richtiger Würdigung der Macht von 96 gezogenen Geschützen des Armee-Korps dürften wir heute eine andere Ansicht von der Thätigkeit des kommandirenden Artillerie-Generals erhalten.

Das alte Herkommen, welches dem kommandirenden Artillerie-Offizier seinen Platz neben dem Feldherrn anweist, wird in Zukunft zum Gesetz werden. — Die Stellung des Artillerie-Generals ist wenigstens in Bezug auf die eigene Waffe ähnlich der eines Chefs des Generalstabes; dieselbe Verantwortlichkeit aber auch dieselben Rechte.

Der Artillerie-General muß die Schlacht von der Einleitung bis zur Entscheidung in allen Details verfolgen, um für die eigene Waffe aus der Verwendung derselben den möglichst größten Nutzen zu ziehen. — Nur in der unmittelbaren Nähe wird es dem Artillerie-General möglich sein, sich den großen Gesichtskreis zu erhalten, innerhalb dessen die verschiedenen Gefechtsverhältnisse allein richtig zu beurtheilen sind.

Es ist ferner eine Nothwendigkeit, daß der Artillerie-General sich mit der Auffassungsweise, mit den Ansichten und mit den Entschlüssen des Feldherrn vollständig identifizirt: alle gegebenen Dispositionen, alle eingehenden Meldungen und alle auf diese letzteren erfolgenden Entscheidungen werden zu seiner Kenntniß gelangen müssen.

Alle Befehle des Feldherrn, welche speziell die Artillerie betreffen, werden durch den Artillerie-General ausgegeben und durch den Artillerie-Stab des Letzteren den Truppen überbracht.

Die Stellung des Artillerie-Generals ist eine so selbstständige, daß er nicht allein das Recht, sondern selbst die Pflicht hat, den kommandirenden General an das Eingreifen der Artillerie zu erinnern, wo dieser nicht selbst das Erforderliche befehlen sollte.

Dem Artillerie-Führer gebührt ein gleiches Recht und Vertrauen wie dem Kommandeur der Infanterie und Kavallerie.

Mit einem Wort: das persönliche Verhältniß zwischen dem Feldherrn und seinem kommandirenden Artillerie-Offizier wird immer von einem ganz entschiedenen Einfluß auf den Ausfall der Schlacht werden.

Bei Aufstellung der speziellen Ordre de bataille steht zunächst dem Artillerie-General in Bezug auf die Eintheilung der gesammten Artillerie eine berathende Stimme zu; im Verlauf der Schlacht selbst jedoch wird nur die „Dispositions-Reserve-Artillerie" unter seinem speziellen Befehl stehen, während die Avant- oder Arrieregarden- sowie die Divisions-Artillerie von der Artilleriemasse als abkommandirt zu betrachten ist.

Wenn wir in dieser Weise die Thätigkeit des Artillerie-Generals charakterisiren, so können wir nicht mehr von einer persönlichen Führung der Waffe im engeren Sinne des Wortes sprechen, von einer Führung, in welcher wir uns den Artillerie-General bald an der Spitze der

einen, bald an der Spitze der anderen kleineren oder größeren Artilleriemasse gestellt denken.

Die Aufgabe des Artillerie-Generals ist mehr geistiger Art, sie besteht zunächst im Denken, demnächst im Disponiren.

§ 42. Hiermit wollen wir jedoch keineswegs gesagt haben, daß auch in den kritischen Momenten, in denen die Entscheidung mit Gewalt erzwungen werden soll, der Artillerie-General nicht aus seiner beobachtenden und disponirenden Rolle heraustreten und die des handelnden Truppenführers zu übernehmen hätte.

In den kritischen Momenten der Entscheidung treten neben der Reserve-Artillerie auch alle innerhalb der Schlachtenlinie wiederum disponibel gewordenen Batterien unter den unmittelbaren Oberbefehl des Artillerie-Generals. Bei Durchführung der höchsten Aufgabe — siegreiche Entscheidung der Schlacht — schwindet jede andere Rücksicht auf die frühere Eintheilung der Batterien im engeren Truppenverbande.

Der Artillerie-General überschickt dem Kommandeur der Reserve-Artillerie den Befehl zum Vorrücken, bezeichnet die Direktion und giebt die Punkte der Aufstellung, sowie die Ziele im Allgemeinen an. Er selbst erwartet die Reserve-Artillerie in der Position und übernimmt nach dem Einrücken derselben die Oberleitung des gesammten Artillerie-Angriffs.

Die Reserve-Artillerie wird in den meisten Fällen als Kern für eine größere Artilleriemasse benutzt werden können; ihr schließen sich die zunächst in der Schlachtlinie befindlichen Batterien an — General Lenarmont bei Friedland. — Der Wirkungskreis des eigentlichen ers der Reserve-Artillerie wird durch dieses Kommando-Verhältniß : nicht beschränkt werden. Die der letzten großen Artilleriemasse lten Aufgaben sind genau präcisirt. Während der Kommandeur Reserve-Artillerie dieselben ausführt, behält die Thätigkeit des rtillerie-Generals ihren mehr geistigen als selbsthandelnden Charakter ei, um die nöthige Uebersicht des Gefechtsganges mit seinen oft plötzlichen und unerwarteten Wechselfällen nicht zu verlieren. — „Suum cuique". Einem Jeden seine Pflicht, sein Recht, seine Selbstständigkeit.

2. Die Führung der Diviſions- und Avantgarden-Artillerie.

§ 43. Dieſelben Grundſätze, welche wir im vorigen § angeführt haben, gelten auch in ihrer ganzen Reinheit für die Führung derjenigen Artillerie, welche mit den Truppen in einem engeren Verbande ſteht.

Der Führer der Avantgarden-, Arrieregarden-Artillerie, der Führer der Diviſions-Artillerie, endlich der Führer von zwei oder mehreren Batterien, welche einem größeren Detachement zugetheilt ſind, werden im Allgemeinen, ohne den nothwendigen Ueberblick über den Gang des Gefechtes zu verlieren, ihren Platz beim Höchſtkommandirenden ihrer Abtheilung nicht verlaſſen können. Treten innerhalb dieſes Truppenverbandes zwei oder mehrere Batterien gleichzeitig in Aktion, ſo muß dies unter der einheitlichen Führung eines zweiten Stabsoffiziers geſchehen.

Es iſt ein großer Vortheil der neuen Organiſation, daß durch die Verkleinerung der taktiſchen Einheit auf 6 Geſchütze die Gruppirung der Batterien eine mehr einheitliche Führung derſelben möglich macht.

3. Die Führung der Dispoſitions-Reſerve-Artillerie.

§ 44. Die Dispoſitions-Reſerve-Artillerie wird von einem Stabsoffizier im Range eines Regiments-Kommandeurs geführt und ſteht direkt unter dem Artillerie-General. Der Führer der „Dispoſitions-Reſerve-Artillerie" hat den an ihn ergehenden Befehlen zur Verſtärkung der Diviſions-Artillerie ꝛc. zu genügen und muß zu dieſem Behuf Stabsoffiziere als Unterführer zur Dispoſition haben, welche überall da, wo zwei oder mehrere Dispoſitions-Batterien abkommandirt werden, ſich an die Spitze derſelben ſtellen.

Wir haben ſchon früher bei Charakteriſirung der Dispoſitions-Artillerie erwähnt, wie bei einem richtigen Gebrauch der Artillerie die Beſorgniß nicht vorliegt, daß dem Kommandeur der Dispoſitions-Reſerve-Artillerie eine Batterie nach der anderen entführt werden kann, bis er ſelbſt allein übrig bleibt.

Dies würde dem Charakter der Maſſenverwendung widerſprechen.

4. Das Bedürfniß an höheren Artillerie-Führern.

§ 45. Nach den in den vorigen §§ angeführten Ansichten stellt sich für die spezielle **Ordre de bataille** des Armee-Korps dieses Bedürfniß wie nachstehend heraus:

a. Ein Generalmajor im Range eines Brigade-Kommandeurs als Kommandeur der gesammten Korps-Artillerie; kommandirt beim kommandirenden General . . . . . 16 Batterien.

b. Ein Stabsoffizier als Kommandeur der Avantgarden-Artillerie . . . . . 2 "

c. Ein Stabsoffizier als Kommandeur der Divisions-Artillerie des Gros; kommandirt beim Divisions-General . . . . . 4 "

d. Ein Stabsoffizier als Kommandeur der Divisions-Reserve-Artillerie . . . . . 2 "

e. Ein Stabsoffizier im Range eines Regiments-Kommandeurs als Kommandeur der „Dispositions-Reserve-Artillerie" . . . . . 7 "

f. Ein Stabsoffizier zur Disposition des Kommandeurs der „Dispositions-Reserve-Artillerie" . . . . . .

g. Ein Stabsoffizier als Kommandeur der Kolonnen-Abtheilung.

In Summa 1 Generalmajor, 6 Stabsoffiziere.

Dieses Bedürfniß an höheren Artillerie-Führern wird durch die neue Artillerie-Organisation in Preußen gedeckt, indem bereits die Friedens-Organisation:

1 Brigade-Kommandeur: Generalmajor,

1 Regiments-Kommandeur: Oberst,

4 Abtheilungs-Kommandeure aufstellt, wogegen bei der Mobilmachung:

1 Stabsoffizier als Kommandeur der Kolonnen-Abtheilung hinzutritt.

In Summa 1 Generalmajor, 6 Stabsoffiziere.

5. Vortheile, welche sich aus der einheitlichen Führung der Artilleriemassen für die einzelnen Batterien ergeben.

§ 46. Aus der angeführten Gruppirung der Artillerie gehen für die Führung der einzelnen Batterien wesentliche Vortheile hervor.

Ueberall, wo zwei oder mehrere Batterien gemeinsam auftreten, werden sie, wie erwähnt, durch einen Stabsoffizier geführt.

Die Stabsoffiziere haben daher gegen die früheren Perioden der Artillerie-Führung einen erhöhten und ganz bestimmten Wirkungskreis erhalten, indem nicht allein die Plazirung der Batterien, sondern auch die einheitliche Wirkung derselben von ihnen ausgeht.

Die Stabsoffiziere übernehmen sonach die recht eigentliche Führung d. h. die Anordnung und Ausführung der Bewegungen nach Zweck und Form. — Sie bestimmen die Richtung, die sie dem Angriff geben wollen und die Ziel-Objekte.

Der frühere Glaube: gut dabei fortzukommen, wenn man mit einer festen taktischen Einheit nicht über die Batterie hinausgeht, liegt hinter uns.

Bei dem reicheren, auf längere Erfahrung begründeten Wissen der höheren Artillerie-Führer läßt sich mit Sicherheit voraussehen, daß für das Allgemeine nur Ersprießliches geleistet werde.

Ein zweiter höchst wesentlicher Vortheil für die Führung der Batterien liegt in dem Verhältniß, daß überall, wo schon zwei Batterien durch den Stabsoffizier ins Gefecht geführt werden, die Batterie-Kommandeure bei ihren Batterien bleiben können, um innerhalb derselben die spezielle Leitung des Feuers selbst zu führen.

Es bedarf wohl keiner weitläufigen Auseinandersetzung, wie unentbehrlich bei der geringen Zahl von Offizieren, auf die man bei einer mobilen Batterie rechnen kann, der Kommandeur einer gezogenen Batterie während des Feuers ist.

Diesen Vortheilen entgegengestellt stellt sich das Verhältniß überall da, wo eine Batterie einzeln auftritt, höchst nachtheilig. Hier treten die an den Batterie-Kommandeur in der Einleitung erwähnten taktischen Anforderungen in erster Linie heran. Der Batterie-Kommandeur wird sich um die innere Führung der Batterie wenig

oder gar nicht kümmern können. Die spezielle Leitung derselben wird er unbedingt mit Verleihung einer gewissen Selbstständigkeit in die Hände des ältesten Offiziers legen müssen.

In richtiger Erkenntniß dieser Sachlage haben daher die meisten Groß-Staaten der Person des Batterie-Kommandeurs einen **ad latus** gegeben.

In Frankreich führt die Batterie 1 Hauptmann 1ster Kl., außerdem bei jeder Batterie 1 Hauptmann 2ter Kl. — In Rußland außer dem Kommandeur — Stabsoffizier — noch bei jeder Batterie ein Kapitain oder Stabskapitain. In England außer dem Kommandanten noch ein Kapitain 2ter Kl.

Alle diese Offiziere sind nicht in den Batterien als Zugführer eingetheilt.

Wie dem auch sein mag, ein jeder Artillerie-Offizier ob hoch ob niedrig auf der militairischen Rangleiter stehend, er wird von jeder Sprosse aus, an der Spitze von gezogenen Geschützen immerhin ein gewaltiges Wort im Kampf für König und Vaterland mitzusprechen haben.

C. Eintheilung der Artillerie in die spezielle Ordre de bataille einer Armeeabtheilung.

§ 47. Die Armee-Eintheilung — zwei Armee-Korps — besteht in ihrer Gesammtstärke aus:

56 Bataillonen Infanterie
17 Regimentern Kavallerie } 76000 Kombattanten.
32 Batterien mit 192 Geschützen

Die Aufstellung der speziellen **Ordre de bataille** dieser Armee hat für uns nur insofern Interesse, um nachzuweisen, daß die bei der Eintheilung der Artillerie des Armee-Korps aufgestellten Grundsätze auch für die Verwendung der Artillerie innerhalb einer größeren Schlacht als maßgebend zu betrachten sind.

Die in der nachstehenden **Ordre de bataille** eingetheilte Armee-Abtheilung besteht aus vier getrennten Armee-Divisionen, welche jede im Allgemeinen nach den früher erwähnten Regeln aus allen Waffen zusammengesetzt sind.

Spaltung.

1. Armee-Diviſion.

I. Armee-Corps.

Digitized by Google

Für die Bildung einer starken gemeinsamen Armee-Reserve ist es unter Berufung auf den § 27 nöthig, die Armee-Reserve-Kavallerie und die Armee-Reserve-Artillerie aus den Truppen beider Armeekorps zu formiren.

Bei der richtigen Verwendung der Truppen innerhalb der Schlacht müssen die administrativ-ökonomischen Rücksichten den taktischen Rücksichten in allen Fällen weichen.

1. Die Vertheilung der Artillerie innerhalb der speziellen **Ordre de bataille** der Armee-Abtheilung:

§ 48. a. der Avantgarde, bestehend aus:
13 Bataillonen Infanterie
2 Regimentern Kavallerie, wird an Artillerie zugetheilt:
zwei 4ügе Batterien als „Truppen-Artillerie",
zwei 6ügе Batterien und eine reitende Batterie als „Avantgarden-Dispositions- und Reserve-Artillerie".
In Summa 30 Geschütze.

b. Das Gros, bestehend aus:
31 Bataillonen Infanterie,
6 Regimentern Kavallerie,
zerfällt in zwei aus allen Waffen zusammengesetzte und in sich getrennte Armee-Divisionen. An Artillerie sind demselben zugetheilt:
jeder Armee-Division:
zwei 4ügе Batterien als „Truppen-Artillerie" = 12 Geschütze
eine reitende Batterie als „Truppen-Batterie" = 6 „
zwei 4ügе, zwei 6ügе Batterien als „Korps-Dispositions- und Reserve-Artillerie" = 24 „
In Summa 42 Geschütze für jede Armee-Division.
In Summa 84 Geschütze für das gesammte Gros.

c. Die Armee-Reserve besteht aus:
12 Bataillonen Infanterie,
6 Regimentern Kavallerie.

Die Artillerie der Armee-Reserve ist zusammengesetzt:

1. Aus der dem Kavallerie-Korps zugewiesenen einen reitenden Batterie.

In Summa 6 Geschütze.

2. Aus der Armee-Reserve-Artillerie:

Sechs 6tige Batterien = 36 Geschütze,
Zwei 4tige Batterien = 12 „
Vier reitende Batterien = 24 „

In Summa 72 Geschütze.

Recapitulation: Avantgarde 30 Geschütze,
Gros 84 „
Kavallerie-Korps 6 „
Armee-Reserve 72 „

S. S. 192 Geschütze.

2. Allgemeines über die Verwendung der Artillerie-Massen innerhalb dieser speziellen Ordre de bataille einer Armee-Abtheilung.

§ 49. Die Avantgarden-Division hat das Gefecht begonnen. — Das Gros ist herangekommen, die Divisionen gelangen successive zur Entwickelung.

Der Kampf hat sich auf der ganzen Linie entsponnen und der Schlüssel der feindlichen Stellung ist erkannt worden. Gegen denselben kommen die Korps-Geschütz-Reserven zur Verwendung. Diese Artilleriemassen werden in raschem Tempo herangeführt, um ihr Feuer unter einheitlichen Führungen gegen die entscheidenden Punkte zu konzentriren.

Wenn das Terrain diesen Batterien nicht Hindernisse in den Weg legt, so werden sie schnell und fast gleichzeitig zur Entwickelung ihrer Kräfte gelangen.

Die Korps-Reserve-Infanterie der beiden Armee-Divisionen des Gros ist näher gerückt, sie hat keine Artillerie bei sich, sondern harret nur des Augenblicks, in welchem der Feind, der Uebermacht des Geschützfeuers weichend, zu wanken beginnt, um dann vorzudringen.

Dasselbe Verhältniß gilt für die Korps-Reserve-Kavallerie-Brigade, welche mit der ihr zugetheilten reitenden Artillerie jede Gelegenheit benutzen wird, um zweckentsprechend in das Gefecht einzugreifen.

§ 50. Das Gros hat seine ganze Kraft d. h. auch seine Reserven verwandt, ohne den erstrebten Erfolg erringen zu können. — Es tritt die Nothwendigkeit ein, die Kraft des Angriffs oder der Vertheidigung bis auf das Höchste zu potenziren, um die Entscheidung in das zum Stehen gebrachte Gefecht zu bringen.

Das Mittel hierzu bietet die „Armee-Reserve" in der Hand des Ober-Feldherrn.

Die Armee-Reserve-Artillerie wird hierbei als das erste Mittel, das Armee-Reserve-Kavallerie-Korps als das letzte Mittel in Aktion gezogen.

Die Armee-Reserve-Infanterie hat die Bestimmung, wenn alle bisher angewandten Mittel keinen Erfolg gebracht haben, als letztes Gewicht in die Wagschale der Schlacht gelegt zu werden.

Die Armee-Reserve soll nur siegen, denn geschlagen zieht sie gewöhnlich die gänzliche Niederlage nach sich.

Alfred Zoellner,
Hauptm. und Komp.-Chef im Pomm. Fest.-Art.-Regt. Nr. 2.

XI.

Ueber
das Vertikal-Feuer
aus
gezogenen Geschützen.

Bekanntlich haben die Oesterreicher vor Venedig und die Alliirten vor Sebastopol aus glatten Kanonen schweren Kalibers unter Erhöhungen gefeuert, welche die beim Rikoschett-Schuß üblichen weit übertrafen, und nur in den Elevationen des Mörser-Feuers ein Gleichniß fanden.

Diese ausnahmsweise Verwendung langer glatter Rohre war wohl weniger aus dem Streben nach Erzielung steiler Einfall-Richtungen oder großer Fall-Höhen ihrer verhältnißmäßig leichten Geschosse, als vielmehr aus der Nothwendigkeit hervorgegangen, sehr große Schußweiten zu erreichen.

In der Neuzeit fanden auch die gezogenen Kanonen aus ähnlichen Gründen eine ähnliche Verwendung bei den amerikanischen Belagerungen der südstaatlichen Kriegshäfen, und bei der preußischen Beschießung Sonderburgs.

Abgesehen von diesen Fällen, dann von der Benutzung der gezogenen Geschütze zum indirekten Bresch-Schuß, zum Enfiliren und Rikoschettiren, sowie zum hohen Bogenwurf überhaupt gegen lebendige oder todte Ziele, die sich hinter permanenten oder Feld-Deckungen be-

haben, hat die französische Artillerie schon vor mehreren Jahren den Versuch gemacht, und seitdem fortgesetzt, den hohen Bogenwurf (tir plongeant) ihrer gezogenen Kanonen leichten und schweren Kalibers als Ersatz des Mörserwurfs auf große Entfernungen zu verwerthen.

Sowohl die hierbei erzielten günstigen Resultate, als auch die Rücksicht auf die ungemein große Präzision, welche die gezogenen Hinterladungs-Geschütze nicht nur im flachen Bogen-Schuß des direkten Feuers, sondern auch in den stärker gekrümmten Flugbahnen des indirekten Feuers zeigten, und die selbst bei den größten, bis dahin benutzten Erhöhungen von 15 bis 20 Graden keine merkliche Abnahme wahrnehmen ließ, regten auch in Baiern zu einem Versuch an, ob und inwieweit das eingeführte preußische System gezogener Geschütze ein Surrogat für Mörser abgeben könne.

Diese Erprobung schien um so mehr angezeigt, als:

1) schon bei der mit glatten Geschützen durchgeführten Belagerung von Sebastopol das Verlangen nach weiter tragenden Mörsern als im bisherigen laut wurde, und neben den unter 35 Grad eingegrabenen, à **toute volée** feuernden Kanonen, zur häufigen Benutzung des schweren Dreh- oder Schemel-Mörsers (**mortier à plaque**) der Marine Anlaß gab;

2) durch die Einführung der gezogenen Geschütze das Emplacement der ersten Wurf-Batterien vor einer Festung höchst wahrscheinlich noch um weit größere Entfernungen als bisher hinausgerückt wird, so daß die in solchen Stellungen befindlichen Mörser nur mehr Schreckwürfe aufs Gerathewohl (**random shots**), aber kein auf bestimmte Ziele konzentrirtes treffsicheres Feuer mehr abgeben können;

3) das, einer 25Ller Bombe nahekommende, also bereits ziemlich bedeutende Gewicht einer 24Ugen gezogenen Granate auf große Entfernungen auch eine bedeutende Durchschlagkraft erwarten ließ;

4) es nach den bisherigen Erfahrungen wahrscheinlich war, daß die Achse dieses Lang-Geschosses auch bei sehr steilen Einfall-Richtungen von der Tangential-Richtung der Flugbahn nur sehr wenig abweichen, mithin das Geschoß immer mit der Spitze einfallen werde;

5) für diesen Fall aber zu erwarten stand, daß sich das Spitz-Geschoß vermöge seiner Gestalt und Rotation tiefer als die sphärische

Bombe in die getroffene Unterlage einbohren, und daher auch bei seiner Explosion einen tiefern oder breitern Trichter auswerfen werde;

6) diese Explosion durch den so sichern und momentan wirkenden Perkussions-Zünder eine verläßigere und auch mit weit größerm moralischem Effekt verknüpfte sein werde, als die oft vor, oft erst einige Zeit nach dem Einfallen, oft gar nicht eintretende Explosion einer sphärischen Bombe (wie u. a. auch aus den frühern, mehrjährigen Bemühungen der englischen und französischen Artillerie zur Erzeugung von Perkussions-Bomben hervorging);

7) sich die für die 25℔gen Haubitzen konstruirte und für die gezogenen 24℔er-Kanonen verwendete baierische (Liel'sche) Festungs-Laffete ohne viel Vorbereitungen oder Schwierigkeiten bis zu einer Rohr-Erhebung von 45 Graden herlieh:

8) ihr starker Bau erwarten ließ, daß sie einem solchen Wurf-Feuer sogar bei starken Ladungen, um so vielmehr also bei geringern Ladungen widerstehen werde, ohne Schaden zu leiden;

9) sich die Bedienung des Geschützes unter diesen abnormen Verhältnissen von jener unter gewöhnlichen Umständen nur in einigen geringfügigen Einzelheiten zu unterscheiden brauchte, von denen die wichtigste jene war, daß das Prinzip der Korrektur von Fehlschüssen durch Aenderung der Elevation bei gleichbleibender Ladung verlassen, und aus gleichen Gründen wie bei Mörsern jenes einer Korrektur durch Aenderung der Ladung bei gleichbleibender Elevation gewählt werden mußte.

Die ersten Vor-Versuche fanden im Frühjahr 1864 auf dem Lechfeld statt, und so gering auch die darauf verwendeten Schußzahlen aus ökonomischen Gründen bleiben mußten, so rechtfertigten sie doch vollkommen die gehegten Erwartungen.

Eine lange und langweilige Vorführung aller einzelnen Schuß-Serien und der sie begleitenden Erscheinungen würde hier nur ermüden; doch mag es gestattet sein, aus denselben zur Bekräftigung obigen Ausspruchs einige wenige Daten anzuführen, aus denen die Treffsicherheit und Geschoßwirkung dieser Art Wurf-Feuer entnommen werden kann.

Es geschahen u. a. auf nahe und große Entfernungen folgende Würfe:

Ladung in bair. Lothen	Elevation in Graden	Wurfweite in Schritten	Seitenabweichung rechts in Schritten.
16 *)	30 0	1050	25
"	"	1130	30
"	"	1108	30
"	"	1116	31
"	"	1112	30
16	45 0	1183	55
"	"	1144	59
"	"	1176	58
"	"	1143	61
"	"	1178	57
56 **)	45 0	4276	265
"	"	4276	235
"	"	4312	266
"	"	4320	257
"	"	4348	253
80 ***)	30 0	5411	233
"	"	5508	252
"	"	5465	256
"	"	5527	248
"	"	5506	231

Auf die oben angeführten kleinern Entfernungen von 1100 bis 1200 Schritten betrug die, senkrecht auf die Bodenfläche (nicht in der Einfall-Richtung) gemessene Eindringungstiefe der blind laborirten Geschosse in das natürliche Erdreich (festes Fluß-Geröll, darüber eine ½ bis 1 Fuß dicke, schwere und stark durchwurzelte Humus-Schichte mit dichtem aber niederm Haidegras bewachsen) 3 bis 4 Fuße, während die scharf laborirten Geschosse Trichter von einem Durchmesser von 2½ bis 3 Fuß und einer ebensolchen Lockerungs-Tiefe auswarfen.

---

*) 0,56 Zoll-M.
**) 1,96 Zoll-M.
***) 2,8 Zoll-M.

Auf die größeren Entfernungen von 4000 bis 5000 Schritt drangen die blind laborirten Geschosse 6 bis 8 Fuß tief ein, während die scharf laborirten Trichter auswarfen, deren Durchmesser und Lockerungstiefe 5 bis 6 Fuß betrug, die also denen von 50- oder 60Ller-Bomben gleich gewesen wären, wenn solche Bomben ebensoweit geworfen werden könnten.

Von den Sprengstücken blieb ebenso, wie dies beim Wurf scharfgeladener Bomben gewöhnlich der Fall ist, eine große Anzahl in den Trichtern zurück. Das ausgeworfene Drittel war nach allen Richtungen, auch rückwärts, bis auf 600 und 700 Schritte Entfernung geschleudert worden.

Der Rücklauf des Geschützes war unter 45° Elevation beinahe Null, wogegen dasselbe allerdings bei den stärkern Ladungen 1 bis 2 Zoll hoch hüpfte. Bei 30° Elevation war kein solches Hüpfen der Laffete bemerkbar, und lief das Geschütz bei den stärkern Ladungen ruhig um etwa 4 bis 6 Fuß zurück, je nachdem die Unterleg-Bohlen auf denen die Räder standen, trocken oder naß waren. Ueberhaupt war es auffallend, welche geringe Reaktion jeder Wurf auf das ganze Schieß-Gestell ausübte, so daß bei der nach etwa 170 Würfen und sonstigen Schüssen vorgenommenen genauesten Untersuchung der Laffete keinerlei Veränderung derselben entdeckt werden konnte.

Nachdem auf diese Weise die erfolgreiche Ausführbarkeit des Vertikal-Feuers aus gezogenen Geschützen nachgewiesen war, wurde aus den erlangten Porteen in den Wintermonaten eine bis 5000 Schritt Entfernung reichende, und die 6 Elevationen von 15, 20, 25, 30, 35 und 45 Graden umfassende, also auch die Einschaltung einer beliebigen andern Rohr-Erhebung ermöglichende Wurftafel berechnet, sowie eine vorläufige Anleitung für den Gebrauch der Truppen entworfen.

Auf Grund dieser Anhaltspunkte wurde dann im Sommer 1865 auf dem Lechfeld von einer der dort lagernden Batterien ein Parallel-Wurf-Versuch mit einem gezogenen 24Ller und zwei 60Ller-Mörsern mit konzentrischen Bomben nach einem und demselben, 2000 Schritt entfernten Ziel (ein auf dem Boden tracirtes Quadrat von 50 Schritt Seitenlänge) vorgenommen, und hierbei folgendes Resultat erzielt:

Kaliber	Ladung in bairisch. Lothen	Elevation in Graden	Seitenverschiebung in rhein. Zollen	Wurfweite in Schritten	Seiten-Abweichung links in Schritten	Seiten-Abweichung rechts in Schritten
gezog. 24tler	28½	30	4,6	2063	30	— †)
„	27¾	„	2,8	1986	4	—
„	28¼ *)	„	2,3	1992	5	—
„	„	„	„	1980	—	—
„	„	„	„	1985	2	—
„	„	„	„	2010	—	2
„	„	„	„	1988	3	—
„	„	„	„	1988	7	—
„	„	„	„	2012	—	—
„	„	„	„	2006	5	—
1ster 60tler Mörser.	96	45	„	2010	80	—
„	„	„	„	2056	—	63
„	93½	„	„	1968	—	80
„	„	„	„	2040	—	72
„	„	„	„	2050	—	32
„	„	„	„	1900	6	—
„	„	„	„	1965	36	—
„	„	„	„	2028	15	—
„	„	„	„	2042	—	35
„	„	„	„	2006	27	—
2ter 60tler Mörser.	96	45	„	2080	80	—
„	„	„	„	2000	—	210 †)
„	„	„	„	2063	63	—
„	93½	„	„	2000	—	90
„	„	„	„	2010	90	—
„	„	„	„	2050	—	63
„	„	„	„	1930	80	—
„	„	„	„	1995	15	—
„	„	„	„	1990	50	—
„	„	„	„	1988	35	—

*) 0,99 Zoll-Pfd.

Sind man in einiger Höhe über sich und in verschiedenen Weite, absolut wie relativ, seine Blicke, wie gesagt, nach den Fixsternen richtet, so bemerkt der Beobachter, daß die Fixsternentfernungen zu verändern ist, und zwar scheinbar, nur eine ganz unmerkliche Veränderung zeigt. Wir wollen Höhlung als verwandelte in jeder Hinsicht ansehen, wenn Weite, Höhe oder alle zusammen, und mit einer solchen Veränderung aus den verschiedenen Verhältnissen Verhältnis Resultate gewonnen sind, wo in der mittleren Entfernungsweite nicht verwandelte einerlei, und im Verhältnis sonst kein weiter und so zwar von einer Erweiterung Verhältnis einer bestimmten Zunahme verschiedene Maximum-Zunahme begründet wäre, so ergeben sich hiernach die folgenden, gar deutlichen der Weite Höhe und gemeinen Zahlen, und zur Berechnung der Verhältnisse Fixsternen Weite, wenn zum Vergleich auch noch einige Resultate über die Erd-Entfernungsweite angenommen Resultate aus zum Beobachtet für die verschiedene Weiten einer sich auf annähernd gleiche Weiten Beobachtungen begründet gemeinen

Höhe der Beobachtung.	Elevation.	Elevation.	Mittlere Weite der Beobachtung.	Mittlere Weite der Beobachtung.	Mittlere Weite der Beobachtung.
			in Graden.	in Graden.	in Graden.
Mittlere Weite der Beobachtung.	90°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	89°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	88°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	87°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	86°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	85°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	84°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	83°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	82°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	81°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	80°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	79°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	78°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	77°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	76°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	75°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	74°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	73°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	72°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	71°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	70°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	69°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	68°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	67°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	66°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	65°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	64°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	63°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	62°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	61°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	60°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	59°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	58°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	57°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	56°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	55°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	54°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	53°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	52°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	51°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	50°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	49°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	48°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	47°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	46°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	45°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	44°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	43°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	42°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	41°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	40°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	39°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	38°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	37°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	36°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	35°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	34°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	33°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	32°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	31°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	30°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	29°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	28°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	27°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	26°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	25°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	24°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	23°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	22°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	21°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	20°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	19°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	18°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	17°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	16°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	15°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	14°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	13°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	12°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	11°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	10°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	9°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	8°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	7°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	6°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	5°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	4°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	3°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	2°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	1°	1000	15,7	58,9	43,2
Mittlere Weite der Beobachtung.	0°	1000	15,7	58,9	43,2

Die hier vorgetragenen Werthe der mittleren und wahrscheinlichen Abweichungen lassen schon an und für sich die bedeutende Ueberlegenheit des gezogenen 24Uers (namentlich in Einhaltung der Seiten-Richtung) über die Mörser unzweifelhaft erkennen. Noch deutlicher tritt dieselbe aber hervor, wenn man berücksichtigt, daß der gezogene 24Uer von seinen 10 Würfen alle mit alleiniger Ausnahme des ersten Probe-Wurfs, die beiden 60Uer Mörser von ihren 20 Würfen nur einen einzigen als Treffer in das 50 Schritt breite Ziel-Quadrat brachten, oder gar, wenn man nach der Wahrscheinlichkeits-Rechnung die Treffer-Prozent-Zahlen sucht, die mit jeder der oben vorgetragenen Arten von Würfen gegen ein Ziel von bestimmten (kleinern als den obigen) Ausmaaßen zu erwarten stehen. Als solches möge z. B. das bekannte freiliegende, aus Schanzkörben erbaute Pulver-Magazin preußischen Musters gewählt werden, bei dem die Quadrat-Seite der Erddecke etwa 36 Fuß = 15 Schritt mißt.

Dividirt man also die halbe Ziellänge und Zielbreite durch die entsprechenden wahrscheinlichen Fehler, sucht in der Faktoren-Tabelle (Seite 230 der neuen preußischen Schußtafeln für gezogene Geschütze) die diesen Quotienten entsprechenden linearen Wahrscheinlichkeits-Koëffizienten auf und multiplizirt diese letztern mit einander, so ergeben sich folgende Treffer-Prozent-Zahlen.

Kaliber und Geschoß.	Elevation in Graden.	Wahrscheinlichkeit des Treffens in beiden Richtungen des Ziels.	Prozent-Zahl Treffer.
gezogener 24Uer	30°	0,4473 × 0,9881	44,20
60Uer Mörser und konzentrische Bombe.	45°	0,1340 × 0,0950	1,27
50Uer Mörser und exz. Bombe.	35°	0,1156 × 0,2554	2,95
„	45°	0,1023 × 0,1397	1,43
25Uer Mörser und exz. Bombe.	30°	0,1576 × 0,1236	1,95
„	45°	0,1485 × 0,2221	3,30
10Uer Mörser und exz. Bombe.	35°	0,0940 × 0,1216	1,14
„	45°	0,1156 × 0,0600	0,69

Nimmt man nun unter all den obigen Mörser-Wurffeuern das treffsicherste, nämlich jenes des 25ℳer Mörsers mit exzentrischen Bomben unter 45° Elevation heraus, und vergleicht es mit dem Wurffeuer des gezogenen 24ℳers, so stehen sich die laut redenden zwei Treffer-Prozent-Zahlen von 3,30 und 44,20 gegenüber, wonach also der treffsicherste Mörser $\frac{44,2}{3,3} = 13,4$ mal mehr Würfe zu machen hätte, als der gezogene 24ℳer, um auf dieselbe Entfernung eben so viel Treffer in das hier angenommene Ziel zu bringen.

Da ein 25ℳer Bomben-Wurf mit seiner größern Pulver-Ladung und seiner stärkern Abnützung der Bettung wohl eben so theuer zu stehen kommen wird, als ein Wurf aus dem gezogenen 25ℳer, ohne viel mehr Perkussions- und Spreng-Wirkung zu äußern, so kostet also dieselbe Wirkung, wenn sie durch ein solches 25ℳer Mörserfeuer erzielt werden soll, im allergünstigsten Fall 13 mal mehr Munition oder Geld, und 13 mal mehr Zeit oder Blut, als wenn man für denselben Zweck den gezogenen 24ℳer verwendet, ganz abgesehen davon, daß man diesen letztern auch zu allen möglichen andern direkten oder indirekten Schuß-Arten benützen kann, den 25ℳer Mörser auf mittlere Entfernungen aber höchstens noch zum Rikoschettiren (was auch wieder mit gezogenen Geschützen sicherer geschieht) und zur Beleuchtung (was mit Leucht-Raketen und elektrischem Licht ebenfalls weit besser geschehen wird), verwenden kann: denn Brand-Granaten lassen sich nach bereits gemachten Erfahrungen eben so wirksam und weit treffsicherer für den gezogenen 24ℳer konstruiren, als die Brandbomben für Mörser waren.

Das oben ermittelte Verhältniß der gegenseitigen Treffsicherheit wäre für die Mörser nicht viel günstiger ausgefallen, wenn der gezogene 24ℳer unter 45 statt 30 Grad Elevation geworfen hätte, und man statt des 25ℳer Mörsers einen unter 35° Elevation exzentrische Bomben werfenden 50ℳer oder 60ℳer Mörser in Vergleich gezogen hätte.

Dagegen hätte sich die Ueberlegenheit des gezogenen 24ℳers noch viel eklatanter herausgestellt, wenn die Entfernung des Ziels eine 2 bis 3 mal größere gewesen wäre, denn er hätte dadurch bei weitem nicht so viel an seiner Treffsicherheit eingebüßt als irgend ein Mörser,

wenn es deren gäbe, die noch auf 4000—6000 Schritt Entfernung zu gebrauchen wären.

Wollte man auch für solche Bombardements aus größter Ferne etwa das in Woolwich stehende Mallet'sche Ungethüm, vom Volks-Witz Palmerstons Folly genannt, in Betracht ziehen, so hätte doch auch dieses in den neuen 48 und 72Ller Hinterladungs-Geschützen immer wieder Rivalen, die es wenigstens bezüglich der Treffsicherheit ihres Vertikal-Feuers gewiß nicht entfernt zu erreichen vermöchte.

Aus Vorstehendem dürfte sich die Zweckmäßigkeit ergeben:

1) bis zur gelungenen Konstruktion gezogener Mörser und ihrer Laffeten den hohen Bogenwurf schwerer gezogener Kanonen in ihrer bisherigen Laffetirung weiter auszubilden, um womöglich die Einfall-Richtungen gegen Gewölbe- und Blockdecken bis zu 60 und 75 Grad zu steigern;

2) im Hinblick auf diese, allerdings erst noch in Aussicht stehenden, aber doch sicher zu erwartenden Fortschritte, und die oben angeführten starken Dimensionen der Erdtrichter, welche die unter 45° Elevation auf große Entfernungen geworfenen 24Ller Granaten erzeugten, schon jetzt bei Eindeckung der Pulver-Magazine, Reduits, Blockhäuser ꝛc. auf dickere Erd-Schichten und auf leichtere Wiederinstandsetzung derselben als bisher Bedacht zu nehmen, vielleicht auch die Gewölbstärken zu vermehren oder die lichten Spannweiten zu verringern;

3) bei der Ausrüstung der Belagerungs-Parks und der Festungen die Mörser auf jenes Prozent-Verhältniß und auf jene Kaliber zu reduziren, wie sie sich für die Bewaffnung und für die Bewerfung der letzten Parallelen als nothwendig ergeben, und dagegen sowohl die Anzahl der gezogenen Geschütze schweren Kalibers, als auch ihre bisherige Munitions-Dotirung zu vergrößern.

C. G.

XII.

Kasernen-Aktivität.

Es kann kaum mehr auf mein schnelles Erwachen folgen, als mein Zusammenfahren, welches gerathen war, Bestürzung zu bezeichnen, Ueberraschung mit dem Grade Schreck, welcher eine Augenblick gelungen — bas man erkennt, daß der Schreck, den Ueberraschung durch Verletzung des Vorhergesehenen verursachte, und mit Recht verursachte, selbst mehr, wenn auch entsetzt schneller, durch die Hoffnung und Möglichkeit, die Gefahr zu vermeiden, plötzlich als Erleichterung verschwindet. Nicht anders war mir bei der Verwandlung aufgeschlagen, daß ich mich von fürchterlich aufgeregten Bildern sehr rasch, indessen plötzlich beruhigt fand. Ich hatte mich nicht mehr in der Kaserne, sondern in meinem Bette, meinem ganz behaglichen angenehmen Schlafzimmer, wieder durch das Erschrecken in die Ebene und Zeit-Mitten gelangen, in der mir das Unglückschicksal war, und auf dem der größte Zeitraum meines Lebens mit meinem Bleiben verstrichen und bezeichnet Kasernen

war. Und Bilder sah ich darauf von jener bejahten Kaserne, wo ich aufgehoben war meiner Verantwortung wegen, in welcher man meinen Körper, doch bei Willen in meinem Willen, und meine Art so willkürlich, meine Weise nicht durch und durch verantwortlich machen kann, wo also die Möglichkeiten mir verantwortlich unmöglich Möglichen möglich in den Kasernen-Mauern, wo ich mich nicht mehr befand, und wo ich mich nicht befinden konnte. Eine weitere alte Sorge trugen, daß bis Kriegsgefangenen Kasernen Mauern, unter Möglichkeit entwickelt haben, und mit dem Begriffe Kasernen Wände, Verschlagenheiten, Gitter, welche gerade dem Zweck

haben sich unbequemer Flüssigkeiten durch Einsickern in die Erde zu entledigen, nicht mehr in der Nähe bewohnter Orte angelegt werden. —

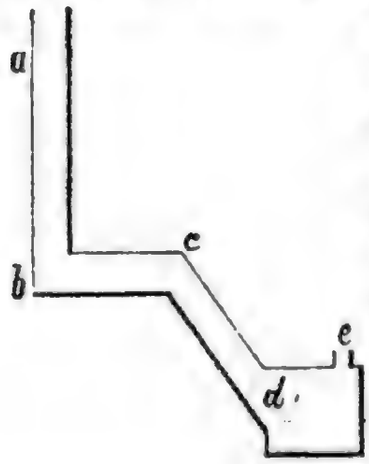
Wenn wir die Abtrittsstoffe nicht mehr in die Tiefe gelangen lassen dürfen, so ist damit nicht behauptet, daß wir sie überhaupt der Erde nicht wieder geben sollen. Im Gegentheil, dahin gebracht, wo sie von den Pflanzenwurzeln erreicht und aufgesaugt werden können — als Dünger haben sie keine Gelegenheit, bis zum Grundwasser hinabzusinken, aus dem unsere Pumpen schöpfen — denn es lebt dem Ackerboden eine Kraft inne, alle für die Vegetation verwendbaren Beimischungen des Wassers — an Salzen und Extraktivstoffen fest zu halten, und das Wasser nicht nur mechanisch filtrirt, sondern auch durch die Absorptionskraft des Bodens gereinigt — in die von der Vegetation nicht mehr erreichbare Tiefe gelangen zu lassen.

Liebig, der seinen künstlichen Dünger zuerst mit der Absicht zusammengesetzt hatte, ihn durch Wasser nicht mit in die Tiefe entführen zu lassen, erkannte und machte selbst auf das Irrthümliche seiner Bemühung aufmerksam, indem der Ackerboden schon von selbst dem Wasser, ehe er es in die Tiefe sinken läßt, jene Düngstoffe entzieht. Diese Eigenschaft zeigt sich auch in dem klaren, geschmack- und geruchlosen Wasser, das selbst unter frisch gedüngten Aeckern drei bis vier Fuß tiefe Drains liefern. Es offenbart sich auch hier der zwischen dem thierischen und Pflanzen-Leben angewiesene Kreislauf, der nicht unbestraft unterbrochen werden kann. Der Wiedergenuß von Flüssigkeit, die der thierische Körper ausgestoßen hat, ist nur dann möglich — oder unschädlich — wenn dieselbe durch einen Vegetationsprozeß von den Beimischungen befreit ist, welche dem Pflanzenleben förderlich, dem thierischen aber verderblich sind. —

Mein Zweck ist nicht, das Schöne und Wahre, was über diesen Gegenstand gesprochen, zu wiederholen, auch nicht über die Wichtigkeit und Beschaffung eines guten Trinkwassers zu handeln — sondern nur die Bedingungen, unter welchen Abtritte bestehn, und unter welchen sie angelegt werden sollen, aufzusuchen und in wenigen einfachen und anwendbaren Sätzen auszusprechen. Der Gegenstand kostet einige Ueberwindung — aber, wie der Arzt zum Heil des menschlichen Körpers oft Gegenstände der ekelhaftesten Art zu untersuchen und zu besprechen hat — so findet auch der Architekt als Schöpfer und Arzt der menschlichen Wohnung in dem Bemühen, diese gesund zu machen, seinen schönsten

Beruf. Eine Besprechung des vorliegenden Gegenstandes dürfte daher Entschuldigung finden.

In den physikalischen Kabinetten sehen wir eine Menge Maschinen und Vorrichtungen, welche den Zweck haben, die Faktoren und Produkte von Naturerscheinungen von einander zu trennen und so zur reinen Anschauung zu bringen; so komplizirt diese Dinge oft aussehn, so sind sie doch bestimmt, präzise Fragen zu stellen und präzise Antworten von der Natur zu erzwingen. Zu gleichem Zweck skizziren wir hier eine



Vorrichtung: a b stellt ein Rohr vor, welches von unten oder von der Seite erwärmt werden kann; bei c am Ende des Rohrtheils b c befindet sich eine Vorrichtung, um eine später zu benennende zähflüssige Masse in den Behälter d hinabfließen oder rutschen zu lassen. Durch die Oeffnung e kann die Luft eindringen, und, nachdem sie über die Oberfläche der im Behälter d enthaltenen Materie gestrichen, durch das Rohr d c weiter sich auch in längere Berührung mit dem hier hinabrutschenden Brei gebracht und mit dessen Gasen und Riechstoffen reichlich beladen hat, in das Rohr a b gelangen. — Da dieß erwärmt werden kann, so wird in ihm eine Luftströmung erzeugt, die ohne Unterlaß so wohl das Rohr c b und a b, als alle damit zusammenhängende Ausbauchungen oder Nebenräume mit jenen Riechstoffen und Gasen füllt. — Wenn dieß der Zweck des kleinen physikalischen Apparats ist, so muß ihm zugestanden werden, daß er ihn vortrefflich erfüllt, und daß er nur durch seine Einfachheit sich von dem unterscheidet, was wir in größerm Maßstabe in unsern Häusern und Abtritten täglich beobachten können.

Wir können daher auch für diese dieselbe Zeichnung und dieselben Buchstaben beibehalten. — Wir verstehen unter a b den Flur und das Treppenhaus eines zwei- oder dreistöckigen Hauses, es wird erwärmt durch die Nebenräume, Stuben, Küchen, und so ein aufsteigender Luftstrom erzeugt, der diesen die Luft zuführt, die er selbst von d her erhalten hat; b c ist der Gang zum Abtritt, c dieser selbst, c d das mehr oder weniger geschleifte, jedenfalls an seinen Wänden mit Koth und Flüssigkeit beschmierte Abfallrohr, d. die Latrinengrube, e. die mangelhaft geschlossene Einsteigeöffnung. — Wie die Anordnung, so ist auch der Effekt

ganz derselbe wie bei unserem kleinen Apparate, — d. h. eine Erfüllung der Flure, Treppen und zunächst gelegenen Stuben mit widerlichen und schädlichen Gasen und Riechstoffen.

Wir wollen nun verschiedene Veränderungen an dem kleinen Apparat vornehmen, deren Resultate bezeichnen und auf Häuser und Abtritte anwenden.

1. Wir beginnen damit, die Oeffnung e luftdicht zu schließen; — von diesem Augenblick an wird die Luftströmung durch d c b a und somit die Uebertragung der Riechstoffe in b a, das Treppenhaus und die Nebenräume aufhören.

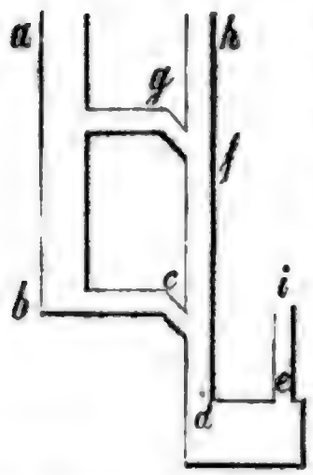
2. Dasselbe wird auch geschehen, wenn das Rohr c d bis in die Flüssigkeit taucht und so luftdicht geschlossen ist.

3. Wenn aber der Schluß der Einsteigeöffnung und anderer Luftzugänge zu der Ausmündung des Abfallrohres nicht ganz dicht oder durch Nebenöffnungen aufgehoben ist — so wird doch noch eine mehr oder weniger lebhafte Strömung durch das Rohr c d stattfinden, sich über der darin ausgebreiteten Flüssigkeits- und Kothoberfläche mit Riechstoffen beladen — reichlicher als dies auf der kleineren, und nicht wie jene stets erneuerten Oberfläche des Grubeninhalts allein geschehen würde — und sie in dem Hause verbreiten. Es wird daher schon ein großer Vortheil sein, wenn man das Rohr c d nicht schräge stellt, und es so weit macht, daß seine Wände nicht als Rutsche dienen und beschmutzt werden — sondern die Excremente in ihm senkrecht und frei hinabfallen — so wird auch eine zweite Veranlassung, durch welche Riechstoffe in das Rohr a b oder in das Treppenhaus gelangen, wegfallen.

4. Bringen wir in dem Gang c b eine Absperrung — die Abtrittsthür und den Abtrittsdeckel an, so wird, abgesehen davon, daß diese nie luftdicht schließen, schon durch deren häufige Oeffnung diese Absperrung nur eine illusorische sein. — Weit sicherer ist es dann dem erwärmten Luftstrom in a b, — der das Bewegende in dem ganzen System ist — so reichliche frische Luft zuzuführen, und deren Einführung so anzuordnen, daß ein Zudrang aus d e nicht Statt findet. Wir durchschneiden daher die Röhre c b oder geben ihr weite Nebenöffnungen, durch welche die Luft aus dem Freien nachdringen kann — d. h. wir trennen den Abtritt ganz von dem Haupthaus oder führen den Gang zu ihm über eine Gallerie, welche höchstens mit einem Dach bedeckt ist

und keine Seitenwände hat. — Will oder muß man eine Seitenwand dulden, so wird man dadurch sich schon wieder mehr der Röhre nähern, und die Ueberführung der Riechstoffe erleichtern.

5. Wir müssen hier noch den Fall betrachten, wenn mehrere Stockwerke eines Hauses jeder mit einem Abtritt versehen, und deren Abfallröhren, wie dieß meist der Fall, mit einander kommuniziren. Dann geschieht es, daß das Rohr a b nicht nur durch e d c b Luft zugeführt erhält, — sondern daß auch bei vollkommenem Abschluß bei e und d, dem obern Theil des Rohres ab, also den obern Stockwerken des Hauses bis zum Dach, die Riechstoffe durch die Luft zugeführt wird, welche bei c eindringt, das beschmutzte Abfallrohr c f durchstreicht und durch f g in das Treppenhaus a b gelangt.



6. Eine Verlängerung f h des Abfallrohres bis über das Dach, mit der Absicht, den darin aufsteigenden Luftstrom zur Fortschaffung der Riechstoffe zu benutzen — hat meistens keinen Erfolg, weil eben kein aufsteigender Luftstrom in diesem Rohr veranlaßt ist — die Erwärmung des obern Theils des Rohres a b wird leider immer viel kräftiger wirken. Die Erfahrung, daß die Abtritte in dem Erdgeschoß geruchlos, während die des obern Stockwerks sehr infizirt sind — bestätigt das Gesagte, von dessen Wahrheit man sich auch an der Mündung des Abtrittkamins f h über dem Dach überzeugen kann, indem hier kein Geruch ausgeht, wenn nicht an Sommertagen die Sonne auf ihnen ruht, oder naheliegende Schornsteine ihm Wärme abgeben.

7. Setzt man auf die Einsteigeöffnung e oder überhaupt über der Abtrittsgrube ein Rohr e i auf, in der Hoffnung hier eine aufsteigende, im übrigen Röhrensystem also eine rückläufige Strömung hervorzubringen, durch welche die Luft aus dem Hause durch die Abtritte und Abfallröhren nach der Grube hingesaugt wird, so wird dieß nur dann eintreffen, wenn die Luft in e i mehr erwärmt wird als in a b — oder eigentlich, wenn die Luftsäule über e leichter gemacht wird, als eine gleich dicke über b — Das Mittel, der Luftsäule e i diese Steigkraft zu verleihen, wird aber in den wenigsten Fällen zur Hand sein oder durch einen hohen, stets geheizten Kamin geschaffen werden wollen.

Es sind hiermit nur einige wenige unbestreitbare Sätze der Physik, welche bei der Konstruktion der Abtritte zur Geltung kommen, ausgesprochen; in dem Nachstehenden wollen wir sie mit einigen andern praktischen Rathschlägen zur Anwendung bringen.

In den Abtrittsgruben werden die Exkremente in feste und flüssige getrennt, oder im gemischten Zustand eingeschlossen, um sie dem Auge und Geruch zu entziehen, bis sie weggeschafft werden. — Mit ersterem System hat unter andern Baschdorf in Köln (Erbkam, Zeitschrift für Bauwesen) sehr gute Resultate erreicht, da er die flüssigen Bestandtheile ableiten konnte, und die festen in so eingetrocknetem fast geruchlosen Zustand erhielt, daß sie mit dem Spaten ausgestochen, aufgeladen und fortgefahren werden konnten. Die Abtrennung der Flüssigkeit geschah dort durch ein Filter in der Grube selbst. Eine ähnliche Einrichtung ist für Kasernen-Abtritte in Baiern Vorschrift, und es liegt, wenn die Flüssigkeit nicht abgeleitet werden kann, eine durch ein seitliches Filter getrennte Uringrube unter der Grube für die festen Excremente. Man hat auch versucht, die Trennung schon unmittelbar unter dem Sitze zu bewerkstelligen, was für Männer-Abtritte keine Schwierigkeit haben mag.

Wenn die flüssigen und festen Abgänge gemeinschaftlich in die Grube kommen, so erhält deren Inhalt eine Consistenz, welche es noch erlaubt, sie auszupumpen oder auf eine andere völlig geruchlose Weise heraus- und fortzuschaffen um sie vollständig für die Landwirthschaft zu verwerthen. Die hierzu nöthige — z. B. in Frankfurt a. M. eingeführte — Einrichtung besteht in einem nach Art der Dampfkessel aus starkem Blech zusammengesetzten Cylinder (10′ lang, 4′ Durchm.), welcher auf einem Wagen liegt. Derselbe wird luftleer gemacht, indem man bei irgend einer Dampfmaschine 3 — 5 Minuten lang Dampf durch ihn streichen läßt, und wenn dieser alle Luft verdrängt, die Oeffnungen schließt. Wenn dann der Kessel abgekühlt und sich in ihm ein fast luftleerer Raum gebildet hat, wird er in die Nähe der Latrinengrube gefahren, und mit ihr durch einen 4—6zölligen Saugeschlauch verbunden. Wird dann der Hahn zwischen Schlauch und Kessel geöffnet, so saugt dieser den Grubeninhalt in sich. — Es entweicht dabei keine Spur von Abtrittsgasen, da im Gegentheil so viele Luft in die Grube hinabdringt, als Flüssigkeit aus derselben herausgesaugt worden ist. Der Schlauch wird abgeschraubt und der Kessel dahin gefahren, wo er durch Oeffnung des obern und

untern Hahns seinen Inhalt entleeren soll. — Da die Steigehöhe der Grubenflüssigkeit in dem Saugerohr durch den atmosphärischen Druck bedingt ist, also 28 Fuß nicht erreicht, so darf die Abtrittsgrube, die auf diese Art entleert werden soll, auch diese Tiefe um so weniger erreichen, als auch die Wagen- und Kesselhöhe noch dazu kommt.

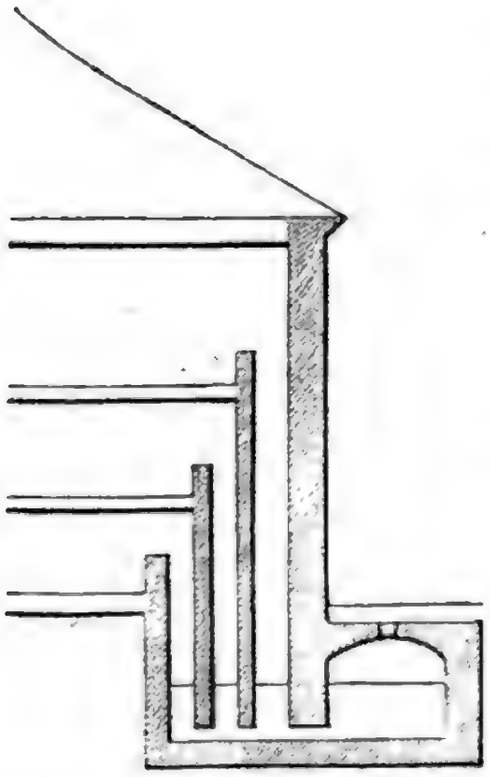
Dieß wird genügen, eine Art der Abtrittsreinigung zu verstehn, welche absolut reinlich und geruchlos ist, und an Geschwindigkeit ebenfalls von keiner andern übertroffen wird. — Ist dieselbe in der Hand desselben Unternehmers, der allen Kehricht aus der Stadt schafft, so läßt sich ein Betrieb einrichten, der allen Ansprüchen der Volkswirthschaft, der Gesundheitspflege, der Billigkeit und selbst des Schönheitsgefühls genügt.

In der Umgegend der Stadt werden einige muldenförmige Plätze angelegt, mit Bäumen und Strauchwerk umgeben, und die Kehrichtmassen so angefahren, daß auf ihrem einen Ende der Latrineninhalt jener Cylinder entleert und wieder mit Kehricht befahren werden kann, während am anderen Ende die Mischung als Dünger abgefahren wird. Eine weitere Verbreitung des übeln Geruches wird durch jene Deckung, so wie durch die Pflanzungen verhindert, und durch letztere die ganze Anstalt den Blicken entzogen. —

Die Abtrittsgrube bedarf bei dieser Reinigungs-Art einer Einsteigeöffnung nur zum Zweck von Reparaturen, wenn man neben derselben über dem tiefsten Punkt der Grube eine kleine Oeffnung zum Einsenken des Schlauches ausgespart hat. Andern Falles muß der Deckel der Einsteigeöffnung aufgehoben werden, um den Schlauch einzuführen, dann aber wieder ganz schlüssig aufgelegt und gedichtet werden. Daher ist es gut, sein Gespunde 6 bis 12 Zoll unter die Erdoberfläche zu senken und ihn eben so hoch mit Boden oder Sand zu überschütten, damit jeder Luftzutritt in die Grube verhindert wird. —

Die Grube muß vollkommen wasserdicht und überhaupt sehr sorgfältig angelegt und ausgeführt sein, weil Mängel schwer zu entdecken und schwer zu verbessern sind. —

Der Raum, durch welchen die Abgänge von den Sitzen zu der Grube gelangen, ist senkrecht und bis auf neun Zoll über den Grubenboden zu führen und so weit zu halten, daß seine inneren Wandungen nicht beschmutzt werden. Viollet le Duc giebt in seinem dictionnaire de l'architecture Zeichnungen von Abtritten alter Klöster, welche zeigen, wie

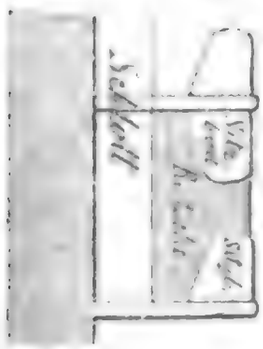


dieſe unſern heutigen Kaſernen in vieler Hinſicht ähnlichen Anſtalten mit großer Erfahrung und kluger Ueberlegung eingerichtet waren. Die Abgänge fallen, wie nebenſtehende Skizze darſtellt, frei und ſenkrecht bis in die Sammelgrube hinab, und die Abtrittsreihe jedes Stockwerks rückt ſo viel in das Gebäude herein, daß der lange und genügend weite Abfallraum des obern Stockwerks hinter ihm Platz hat.

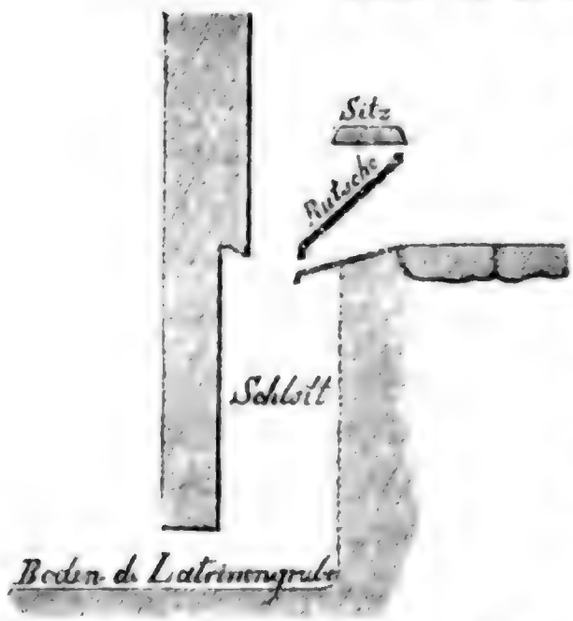
Was die Abtrittslokale an den Kaſernen betrifft, ſo kann man für die gewöhnlich darin herrſchende Unreinlichkeit manche Gründe anführen. Einestheils haben die jungen Leute ſelbſt zu wenig Intereſſe an der Reinlichkeit; wenn ſie es nicht ſind, ſind es die Leute einer andern Kompagnie, welche das Lokal beſchmutzen, und welche dem alten Kaſernenwärter viel oder wenig Arbeit und Aerger machen, jedenfalls haben ſie die Annehmlichkeit, es ihm zu überlaſſen, wie gut oder ſchlecht er ſein Geſchäft beſorgt. Bei Truppentheilen, welche ſelbſt für die Reinhaltung zu ſorgen haben, wird auch der Abtritt reinlich ſein. — Dann aber iſt auch das ſcheinbare Paradoxon wahr: daß der Abtritt im Allgemeinen durch die Reinlichkeit des einzelnen Mannes unrein werde; daß jeder aus Scheu ſich in unreine Berührung zu bringen, neue Unreinlichkeit verurſacht, — daß ſich keiner auf einen ſchmutzigen Sitz ſetzt, ſondern ſtellt u. ſ. w.

Man hat, dieß zu verhindern, den Sitz nur auf ein abgerundetes Rahmſtück beſchränkt und noch durch andre Mittel das Stellen auf den Sitz zu erſchweren geſucht, aber ziemlich erfolglos, da man den Grund, weshalb ſich die Leute ſtellen, die Beſchmutzung des Sitzes, vorn in der Mitte, nicht unmöglich gemacht hat. —

Durch die beifolgend ſkizzirte Einrichtung iſt zwar die Möglichkeit nicht ganz ausgeſchloſſen, aber ſie wird, wo nicht hier und da einmal beſondere Böswilligkeit ſtattfindet, nicht zu dem gerügten Uebelſtand führen. Der Sitz beſteht nämlich weder aus einer gewöhnlichen Brille, noch aus einem einfachen Rahmſtück, ſondern aus zwei Brettvorſtänden,



welche zum Sitzen vollkommen genügen und bequemer sind, als das abgerundete Rahmstück; sie gestatten allerdings auch, daß man sich auf sie stelle, aber da sie vorn nicht verbunden sind, und die Auffangefläche für den Urin tiefer liegt, so kann derjenige, der sie benutzt, eben hier, wo es ihm am unangenehmsten wäre, nicht mit einer beschmutzten Stelle in Berührung kommen. Es ist allerdings auch bei dieser Einrichtung vorgekommen, daß einzelne Leute sie nicht zum Sitzen, sondern zum Stehen benutzten, aber ohne, daß dieß die Nachfolgenden nöthigte, ihnen nachzuahmen. Es mag es jeder halten nach Belieben, mehr scheint nicht nöthig, wenn er dem andern nicht beschwerlich fällt.



Wenn keine andern Rücksichten obwalteten, so würde man, wie schon oben gesagt, am besten die Abgänge vom Sitz frei herab fallen lassen dadurch würde aber einestheils der Abfallschlott zu viel Raum verlangen, anderntheils würden auch Leute, welche unwohl oder in trunkenem Zustand den Abort benutzen, in die Gefahr hinabzustürzen gebracht. Deshalb ist es nöthig, den Abfallschlott in der Breite oben bis auf 7—8 Zoll zu verengen. Die Rückenmauer tritt nur etwas vor, und die Sitzseite bildet eine kurze, durch den Urin stets gespülte Rutsche, welche wie die hintere in eine Wassernase endigt, so daß die Wände des Schlotts selbst nicht beschmutzt werden. Auch für die Flüssigkeit, die sich auf dem Boden des Latrinengemachs etwa finden sollte, sind unter dem Sitz Abflüsse vorbereitet. Als Material für diese, so wie für die Rutsche, wird sich Gußeisen, trotz seiner Eigenschaft Rostknoten zu bilden, empfehlen, man wird an ihm den Sitzbrettern eine passende Befestigung und den einzelnen Sitzen eine Trennung geben können. An manchen Orten wird sich jedoch auch ein geeignetes Steinmaterial finden.

Das beste Mittel, das ganze Lokal rein und gesund zu erhalten, ist die Feuerspritze, die so von Zeit zu Zeit versucht und verwerthet wird.

Ihrem Wasserstrahl zu widerstehn, ist das ganze Lokal angelegt, Verputz und Fugen in Cement, Anstrich in Oelfarbe.

Ueber die Verbindung zwischen der Kaserne und der Latrine bedarf es nach dem früher Gesagten nunmehr weniger Worte. Auf die Schlüssigkeit der Thüren ist gar kein Werth zu legen. Wenn man wegen der Benutzung bei Nacht, wo die Leute meist wenig bekleidet den Abtritt besuchen, den Gang zu demselben — denn ein von der Kaserne abgesonderter Bau ist für die Latrine unerläßlich — mit einem Dach versehen und nach der Wetterseite auch mit einer Wand versehen will, so muß jedenfalls die andere Seite desto luftiger sein und nicht aus einer Wand mit Fenstern bestehe, sondern nur mit einem durchbrochenem Geländer versehen, sonst aber ganz offen sein. —

Wir glauben hier keine Vorschrift, wohl aber die Grundsätze aufgestellt zu haben, nach welchen gesunde und reinliche Kasernen-Abtritte anzulegen sind, welche, wenn auch selbst nicht ganz geruchlos, doch weder für gewöhnlich, noch während ihrer Reinigung mephitische Dünste an die Wohnräume abgeben. Wie man diese Grundsätze den mannigfachen Oertlichkeiten und Bedürfnissen anpassen mag, immer wird der Architekt bei der Zusammensetzung unserer Armee und bei der Bildung, die in ihr herrscht, festhalten müssen, daß er den Leuten nichts zur Benutzung zumuthe, was er für sich selbst nur mit Widerwillen benutzen würde.

Frankfurt, im April 1866.

A. v. Cohausen.

XIII.

Ueber Panzerschiffe und Panzerschießen.

Die Ausbildung des Hohlgeschoßfeuers in den 20er und 30er Jahren und die Gefährlichkeit derselben gegen Schiffe ließ auf Mittel sinnen, den Wänden desselben eine größere Widerstandsfähigkeit gegen dasselbe zu verleihen. Versuche dieser Art fanden in Frankreich — in Gâvres bei Lorient — in den 30er und 40er Jahren statt und zwar gegen verstärkte Holzwände und später (1844) gegen Eisenblech, das schließlich in 12 Lagen, jede von 12mm Dicke, dem Vollgeschosse des 50℔ders bei 1/3 kugelschwerer Ladung auf 30 Fuß Distance widerstand. Im Jahre 1845 soll ein amerikanischer Schiffskonstrukteur, Stevens, auf Grund von Versuchen die Idee veröffentlicht haben, Schiffswände durch schmiedeeiserne Platten gegen Geschosse zu sichern und zwar schlug er vor, gegen Hohlgeschosse 1''ige, gegen Vollgeschosse 6''ige Platten anzuwenden. Es blieb aber vorläufig nur Idee, bis Napoleon III. im Jahre 1855 die eisengepanzerten schwimmenden Batterien in's Leben rief.

Der Krim-Krieg hatte völlig den Nimbus zerstört, der die Flotten bis dahin als Angriffsmittel gegen Landbatterien (trotz Eckernförde, 1849) noch umschleiert hatte, insbesondere war es die vergebliche Beschießung des Fort Constantin durch die alliirte Flotte, welche hiezu beitrug. Die großartige Drohung gegen Kronstadt blieb ohne Folge, weil man die Schwäche seiner Angriffsmittel erkannt hatte.

Der rasche Erfolg, welchen die Napoleonischen schwimmenden Batterien vor dem Fort Kinburn erzielten, gab den Anstoß zu der ge-

waltigen Umänderung der Marine, wie sie die Anwendung des Eisens hervorgerufen hat. Drei derselben brachten das mit 51 Kanonen, 12 Mörsern armirte, gut vertheidigte Fort in Zeit von einer Stunde zur Uebergabe. „La Lave", „La Tonnante" und „La Dévastation" waren die Namen dieser Vorläufer der neuen Aera unserer Flotten.

Die Einnahme von Kinburn war die Eröffnung des eisernen Zeitalters der Marine, von ihr datirte das 4. der Stadien, in die sie in diesem Jahrhundert getreten ist und die sich durch den Uebergang vom Segelschiff zum Raddampfer (1830), vom Rad- zum Schraubendampfer (1840), vom Schraubendampfer zum Panzerschiff (1858) charakterisiren.

Die Napoleonischen schwimmenden Batterien hatten eine Panzerung von 4½"igen Platten mit starker Holzzimmerung dahinter, waren 150' lang, 40' breit und hatten 8' Tiefgang, das Deck war gegen Bombenschlag gesichert. Sie wurden nur durch die Propeller-Schraube bewegt, ohne alle Segelkraft. (Die Maschine 375 Pferdekraft). Das Steuerruder war vollständig gedeckt, der Kamin und die Luken waren die einzigen verwundbaren Stellen. Sie waren in England gebaut, aber für die hohe See nicht geeignet, daher nicht mehr als ein Mittel des Küstenkriegs, aber ein sehr wirksames; sie repräsentiren eine bewegliche und selbst offensive Vertheidigung der Küsten.

Es war nun das Problem, ein Panzerschiff zu schaffen, das für die hohe See sich eignete. Die Franzosen haben es zuerst gelöst in dem Bau der „Gloire", sie haben zuerst mit der nach demselben Muster gebauten „Normandie" den atlantischen Ozean glücklich überschritten und in ihren Kämpfen in China und Cochinchina die Tüchtigkeit ihrer Schiffe hinreichend erprobt. Ihr Hauptkonstrukteur ist der Vize-Admiral Dupuy de Lôme.

Der Charakter der Gloire ist in kurzem folgender:

Der Schiffskörper ist von Holz. Die Panzerung, welche bis 6' unter die Wasserlinie reicht, besteht aus 4½"igen Platten mit 3' Eichenholz dahinter.

Das ganze Schiff hat 234' Länge, 51' Breite und 26' Tiefgang.

Die Zahl der Geschütze ist 34; sie legt mittelst ihrer Maschine von 900 Pferdekraft 12 Knoten in der Stunde zurück. Der Gehalt ist 5600 Tonnen und der Preis beträgt 6 Millionen Franken = 1,600000 Thaler. Ihr Takelwerk ist möglichst reduzirt.

Nur ungern folgte England seinem Rivalen mit einer Neuerung, die den ganzen Werth seiner kostspieligen Seemacht in Frage stellte und Frankreich die Möglichkeit eröffnete, den längst gehegten Traum, England zur See zu überflügeln, zu verwirklichen. Es panzerte zuerst den Warrior, ein schon im Gebrauch befindliches Schiff mit eiserner Haut — bestehend aus zwei Blechstärken von 3/4", dahinter senkrechte T-schienen als Spanten, zwischen beiden Blechstärken bleibt ein leerer Raum, der durch Querstücke in eine große Anzahl Fächer getheilt ist, so daß, wenn an einer Stelle das Wasser eindringt, es nur ein Fach ausfüllen kann, also kein Sinken eintritt — ähnlich wie die Bauart der neueren Packetboote. Er hat eine Länge von 340', Breite 57' und sehr viel Takelwerk. —

Dieses Schiff panzerte man auf der mittleren Hälfte seiner Länge bis 4 1/2' unter die Wasserlinie mit 4 1/2" Eisenplatten, dahinter 18" Teak-Holz. Die Extremitäten blieben ganz ungedeckt, was ein entschiedener Mißgriff ist. Der Gehalt beträgt 9000 Tonnen. (Gloire 5600.)

Ueber den Warrior ist längst der Stab gebrochen. Nach seinem Modell ist in der englischen Marine nur der „Black-Prince" gebaut. Die neuern Schiffe wurden wenigstens an der Wasserlinie vollständig gepanzert, im übrigen panzerte man dann nur den mittelsten Theil der Batterie, oder sie wurden nach Art der Gloire vollständig gepanzert.

Ersteres ist das System Reed und eignet sich besonders für Korvetten bis zu 12 Kanonen, da das Gewicht durch die nur theilweise Panzerung bedeutend verringert wird.

Die Seetüchtigkeit der englischen Panzerschiffe wurde in französischen Zeitungen (**Moniteur de la flotte**) stark angezweifelt.

Den schnellsten Fortschritt machte die Frage in Amerika.

Die amerikanischen Panzerschiffe machten sich zuerst durch den vor vier Jahren stattgefundenen Kampf zwischen Merrimac und Monitor einen Namen in der Tagesgeschichte. Ersterer war ein Panzerschiff der Konföderirten, letzterer ein Kuppelschiff der Union.

Der Merrimac war erst gegen Holzschiffe siegreich gewesen, hatte dann einen fünf Stunden lang unentschiedenen Kampf mit dem Monitor, bis ihn dieser zuletzt mit seinem Kiel anrannte und Merrimac vorzog, das Weite zu suchen.

Das große Gewicht der eigentlichen Panzerschiffe, die Unzulänglichkeit der 4½"igen Platten der vermehrten Zerstörungskraft der Artillerie zu widerstehen, die Unmöglichkeit bei größeren Schiffen stärkere Platten anzuwenden, die Gefährdung des Schiffsraums durch die Luken mußten zur Einführung neuer Konstruktionen führen, von denen die des Monitors nach dem System des Kapitains Coles eine Seite repräsentirt. Ihre Grundzüge sind folgende:

Der Schiffskörper überragt die Wasserlinie nur um wenige Fuß (3—7) ohne jegliche Luke.

Das Deck, welches blindirt ist, überragen mehrere Drehthürme (1—4), die mit stärkeren Platten (bis 8"ige) gepanzert sind und 1—2 schwere Geschütze enthalten. Ein besonderer Mechanismus, durch Menschen- oder Dampfkraft in Bewegung gesetzt, vermag den Thurm zu drehen und somit die Luke desselben und das dahinter stehende Geschütz dahin zu richten, wohin es sein Feuer senden will, ohne daß das Schiff selbst eine Bewegung vorzunehmen braucht. Die Engländer haben nach diesem Muster die Royal Sovereign gebaut. Man behauptet indeß, daß diese Monitors für die hohe See ungeeignet sind. Jedenfalls sind sie ein sehr wirksames Element des Küstenkriegs.

Das große Gewicht der Panzerschiffe und ihr solider Eisenrumpf ermöglichen ihre Verwendung als Angriffsmittel des Nahkampfs; erhöht wird ihre Fähigkeit hierzu noch durch Anbringung eines Sporn's oder Widders am vorderen Ende unter der Wasserlinie. Die Franzosen haben dieses bei ihren gepanzerten Zweideckern von 70 Kanonen, Solferino und Magenta, adoptirt.

In der Konstruktion von Zweideckern haben sie das Mittel gesucht, um bei starkem Rollen des Schiffs noch mit der oberen Batterie feuern zu können, wenn die untere die eindringenden Wellen abzuhalten ihre Luken schließen muß.

Monitors haben sie nicht, aber neuerdings Widderschiffe mit Sporn und einem offenen Thurm, der nicht drehbar ist, darin ein Geschütz in Pivotlaffete.

Unsere junge Marine zählt zwei Kuppelschiffe — Arminius und Cheops. Ihre Wandung besteht aus: 4½" Eisenplatte, 10" Teak, ¾" eiserne Schiffshaut mit eisernen Spanten. Die Geschütze sind in Pivotlaffeten.

In Bezug auf die Geschütz-Armirung kann ich bei den beiden Westmächten folgendes anführen:

Die Engländer gebrauchen

glatte 68Uder in den Batterien,
gezogene 110Uder auf dem Deck,
glatte 150Uder in den Thürmen.

Die Franzosen

gezogene 30Uder mit Hinterladung in den Batterien,
glatte 50Uder und
gezogene 8Uder Haubitzen auf dem Deck.

Die gezogenen 30Uder der Franzosen haben einen Schraubenverschluß (ähnlich dem Eastmannschen), die Liederung geschieht durch eine Art Külot von dünnem Stahl. Einige Unglücksfälle, die am Bord von Kriegsschiffen durch nachlässiges Schließen der Röhre entstanden sind, haben eine gewisse Aversion gegen dies Geschütz hervorgerufen. Ihrer Wiederholung ist durch eine eigenthümliche Befestigung der Abzugsschnur am Rohr vorgebeugt, die erst dann ein Abziehen gestattet, wenn das Rohr vollständig verschlossen ist.

Diesen Fortschritten der Marine in der Widerstandsfähigkeit ihrer Schiffe ist die Artillerie mit eben so großen in der Zerstörungskraft ihrer Geschütze gefolgt, wenn nicht vorausgeeilt. Sobald die maritime Technik ihren Schiffswänden einen Zoll Eisen zusetzt, vermehrt die Artillerie die Gewichte ihrer Geschosse um Hunderte von Pfunden und verdoppelt ihre Festigkeit.

Ein kurzes Bild der Zerstörungskraft der Artillerie-Geschosse gegen Panzerwände zu entrollen werde ich mir in Folgendem erlauben.

In Frankreich hat man, wie alle Neuerungen, so auch diese Versuche in den Schleier des Geheimnisses gehüllt.

Bekannt ist indeß, daß dieselben in Gâvres bei Lorient stattfinden. Das Geschütz ist ein gezogenes 24 Centimeter Kanon aus Gußeisen mit Vorderladung, dessen Bodenstück mit Stahlreifen umgeben ist. Dieses Kaliber entspricht etwa dem 90Uigen nach unserer Bezeichnungsweise. Die Geschosse sind längliche Stahl-Vollgeschosse mit Ailettenführung von etwa dreifachem Gewicht der eisernen Rundkugel, die Länge derselben beträgt etwa das $2\frac{1}{2}$fache des Kalibers, die Spitze

hat die Form einer Kalotte. Das Resultat soll 4½"igen Platten gegenüber ein befriedigendes gewesen sein.

Die englischen Versuche sind uns von Anfang an durch das Archiv mitgetheilt worden. Ich will hier nur derjenigen mit dem größten bis jetzt gebrauchten Geschütz, dem Big-Will, gedenken.

Er ist nach Armstrong-System von vorne zu laden (mit Schiebezügen) eingerichtet.

Das Gewicht beträgt 460 Zentner;
das Kaliber 13";
die äußere Länge 15';
die Seelenlänge 12';
Anzahl der Züge 10;
Drallwinkel 2° 46';
Geschoßgewicht: Vollgeschoß 510 ℔;
Granate 600 ℔;
Sprengladung 40 ℔;
Geschützladung für das Vollgeschoß 70 ℔;
für die Granate 60 ℔.

Das Einsetzen des Geschosses geschieht durch eine besondere Maschinerie, es gehören 20 Mann zur Bedienung und zu einem Schuß zehn Minuten Zeit.

Das Ziel war eine schwimmende Warrior-Scheibe (18' lang, 10' hoch) auf 1200 Schritt. Vorher gingen einige Probeschüsse gegen Holzscheiben.

Der erste Schuß, der gegen die Warrior-Scheibe gerichtet war, ging durch und durch, die Explosion erfolgt im Moment des Stoßes. Ein Loch von 2' Höhe, 20" Breite war in den 4½"igen Platten entstanden, das Teakholz war förmlich zermalmt, das Eisenblech der Schiffshaut und Spanten zusammen gerollt wie Papier, das Stück Panzer lag wie ein in Fetzen gerissener Lumpen hinter der Scheibe. Es wog 3—400 ℔.

Die Platte oberhalb der durchschossenen war von ihrem Platze gerissen und nach außen gebogen. Alle Bolzen, welche dieselbe mit dem Holze verbanden, waren zertrümmert.

Ein Schießen auf weitere Entfernung (2400 Schritt) mußte unterbleiben, weil die Scheibe alle Widerstandsfähigkeit verloren hatte.

Als die Ebbe eingetreten war, fand man im Umkreis von 2—300' eine Menge Stahl- und Eisenstücke verschiedener Größe zerstreut, welche ein Bild abgeben von der Zerstörung, die ein solches Geschoß im Schiffsraum und auf die entgegengesetzte Wand hervorbringen müßte.

Der Augenschein lehrte, daß das Krepiren in der Mitte der Scheibe erfolgt sein mußte.

Ein zweiter Versuch fand gegen eine 11"ige Eisenplatte von Brown u. Co. statt, wie sie für Kronstadt bestellt sind. Sie war 3½' breit, 4' lang, hatte nur ein Bolzenloch, war durch zwei aufrechte 12"ige Eisenbalken gestützt, mit denen sie durch Eisenschienen verbunden war, die Balken lehnten sich an eine zweite Scheibe, die 5"ige Eisenplatte und 1"ige Schiffshaut mit T-schienen hatte, der Abstand betrug im Lichten 12".

Man schoß à la glatten Geschützen mit einer stählernen Rundkugel von 344 ℔. Gewicht mit 90 ℔. Ladung auf 240 Schritt. Die Anfangsgeschwindigkeit betrug 1560 Fuß.

Die Platte wurde im Zentrum getroffen, die Eichenständer zermalmt, die Platte war nach hinten geworfen und in zwei Stücke zerbrochen, die nach rechts und links sich bewegt hatten. Das Geschoß war außerdem 4½" tief in die hintere Wand (Fairbairn-Scheibe) eingedrungen.

Hieran erlaube ich mir nunmehr einen Blick auf die preußischen Versuche gegen Panzerwände zu knüpfen.

Gegen Big Will ist unser 72℔der allerdings ein Kind zu nennen, indeß leistet er sehr Erfreuliches und, wie es mir scheint, bedeutend mehr als Armstrong-Geschütze von gleichem Kaliber.

Die Versuche sind schon mehrere Jahre im Gange, sie geschahen zuerst mit dem gezogenen 24℔der. Mit ihm gelang es, die Platten auf größte Distance zu durchschlagen. Dies war indeß Folge der schlechten Beschaffenheit derselben. Sie waren aus dem Ganzen gemacht, die Lamellen in einem Stück unter den Hammer gebracht und daraus die Platten ausgeschmiedet und gewalzt. Dieselben waren 1' breit, 14' lang, 4½" stark. Die gußeisernen Geschosse des 24℔ders durchschlugen dieselben jedesmal, blieben aber nicht ganz, sondern wurden zertrümmert. Das Eisen der Platten war zu spröde, es riß

an den betreffenden Stellen auf. Die geringe Breite verringerte ebenfalls die Widerstandsfähigkeit.

Die neueren Platten sind 3′ breit, 14′ lang und 4½″ stark. Es werden erst 3—4 Lamellen fabrizirt, diese über einander geschweißt und geschmiedet und gewalzt. Eine solche Platte reißt nicht, sondern das Geschoß macht ein rundes Loch.

Was die Stärke der Platten betrifft, so ist es der Industrie gelungen, in der Neuzeit solche von 5 und 6″, selbst 9″ herzustellen (das englische Schiff Herkules erhält 9″ige Platten an der Wasserlinie). Die Platten, welche den neueren Versuchen dienten, sind in den besten Fabriken Englands gefertigt.

Diesen Platten gegenüber zeigte sich der 24℔der völlig unzureichend, mit 7 ℔. Ladung machte das Vollgeschoß einen nur 1″ tiefen Eindruck. Es war also die Steigerung des Kalibers geboten und war das nächst höhere, das man wählen konnte, das 36ℓge, demnächst das 48ℓge und das 72ℓge.

Das 48ℓge Kaliber. Die Röhre waren von Gußeisen in zwei Exemplaren in Spandau fabrizirt.

Sie durchschlugen die 4½″igen Platten, aber nicht die Holzwände der Scheibe. Beide Röhre sprangen und wurde von diesem Kaliber abgesehen.

Die ferneren Versuche fanden mit dem 36- und 72ℓigen statt.

Die Größen- pp. Verhältnisse sind folgende:

Kaliber.		Rohrgewicht ohne Verschluß.	Vollgeschoß		Granate	
			Gewicht.	Geschützladung.	Gewicht.	Geschützladung.
36 ℔.	6″	74 Ztr.	110 ℔.	9 ℔.	94 ℔.	8 ℔.
72 ℔.	8″	130 Ztr.	200 ℔.	16 ℔.	168 ℔.	14 ℔.

Der Drallwinkel ist bei beiden Geschützen 3½°, die Anzahl der Züge 30.

Beide Röhre sind von Gußstahl, bei Krupp gefertigt.

Der erste 72ℓder sprang hinter dem Keilloch, wie es scheint in Folge der Verschluß-Konstruktion (einfacher Keil), das Material soll gut gewesen sein.

Die späteren Exemplare, welche den Kreiner'schen Verschluß erhielten, zeigten sich hinreichend haltbar.

Der Preis eines Rohres ist 13000 Thlr.

Die Laffete beider Kaliber von starkem Puddlingseisen gleicht in ihrer Konstruktion der eisernen Kasemattenlaffete von 1855.

Zu dem Versuche sind zwei Arten von Geschossen herangezogen worden:

1) von Gruson aus Buckau fabrizirte, Material Eisenhartguß, Vollgeschosse und Granaten mit scharf zulaufender Spitze.

2) von Doos aus Norwegen, Material Stahl, Granaten mit eingeschraubtem Boden.

Ein Gruson'sches 72Uges Vollgeschoß kostet 16 Thaler.

Eine Doos'sche 72Uge Granate 100 Thaler.

Eigenthümlich ist es, daß die Sprengladung der Hohlgeschosse keines Zünders bedarf, sondern beim Durchschlagen durch die Eisenplatten entweder durch die damit verbundene Erhitzung des Geschosses oder durch die Kompression der eingeschlossenen Luft entzündet wird. Eine Verlangsamung der Entzündung wird dadurch hervorgerufen, daß man die Sprengladung in einen Beutel einschließt.

Die Versuchswände entsprechen den Bordseiten des Arminius und der Gloire.

Die 36Ugen Doos'schen Geschosse erreichten mit ihrer Spitze die hintere Fläche der Eisenplatten, blieben dann aber stecken und zerschellten.

Die 72Ugen Doos'schen Geschosse durchschlugen beide Arten der Panzerwände und krepirten ca. 200 Schritt dahinter.

Die Gruson'schen Geschosse dieses Kalibers durchschlugen ebenfalls die Eisenplatten, zerschellten indeß, wenn sie die Mitte derselben trafen; nahe dem Rande gingen sie durch und weiter.

Ohne Berücksichtigung des Preises gebührt der entschiedene Vorzug den Doos'schen Geschossen; man dürfte voraussichtlich Gruson'sche Vollgeschosse und Doos'sche Granaten adoptiren.

Das 36Uge und selbst das 24Uge Kaliber sind, trotzdem sie weit hinter dem 72Ugen zurückstehen, immerhin respektable Angriffsmittel, indem sie selbst ohne durchzuschlagen, die Platten verbiegen, ihren Verband lösen und ihre Widerstandsfähigkeit schwächen, und wenn es, wie bei Panzerung von Landforts, möglich ist, die Geschosse wiederholt

auf einen Fleck zu bringen, sie durch fortgesetztes Schießen zu zerstören vermögen.

Schott,
Hauptmann in der achten Artillerie-Brigade.

XIV.

Ueber Wurftafeln
zu
constanten Fallhöhen und Flugzeiten.

Einleitung.

Die Zwecke und Mittel beim Schießen und Werfen mit besonderer Beziehung auf Schuß- und Wurftafeln im Allgemeinen.

Jedes Schießen und Werfen hat zum Hauptzweck das Treffen. Mit diesem Hauptzweck können Nebenzwecke, welche auf die Art und Weise des Treffens sich beziehen, verbunden werden, doch nothwendig ist dieses nicht. Es kann nämlich ein Treffen mit bestimmter Endgeschwindigkeit, unter bestimmtem Einfallwinkel und aus gewisser Einfallhöhe herab, oder auch ein Treffen im Allgemeinen, einerlei welches, beabsichtigt sein.

Damit nun Endgeschwindigkeit, Einfallwinkel und Einfallhöhe, welches die einzigen Größen sind, welche als Nebenzwecke aufzutreten vermögen, auch wirklich Nebenzwecke seien, müssen sie voraus bestimmte, constante Werthe annehmen; mit unbestimmten, veränderlichen Werthen sind sie nicht Zweck, sondern Mittel.

Außer genannten Größen, die nach Umständen Zweck oder Mittel sind, bleiben noch Anfangsgeschwindigkeit und Elevation, sowie Zielentfernung und Terrainwinkel anzuführen. Anfangsgeschwindigkeit

und Elevation sind beide niemals Zweck, sondern ob konstant oder veränderlich, beschränktes oder unbeschränktes Mittel für jedwedes Treffen. Endlich Zielentfernung und Terrainwinkel, mögen sie konstant oder veränderlich sein, bestimmen und verändern in durchaus selbstständiger, vom Schießen und Werfen völlig unabhängiger Weise die Lage des Zieles, sind also eben so wenig Mittel als Zweck des Schießens und Werfens; ihre Veränderlichkeit ist die Grundbedingung für Schuß- und Wurftafeln jeder Art.

Bei allen Schuß- und Wurftafeln, mögen sie zu veränderlicher Zielentfernung oder zu veränderlichem Terrainwinkel gehören, muß eine von den bereits genannten fünf Größen, Endgeschwindigkeit, Einfallwinkel, Einfallhöhe, Anfangsgeschwindigkeit und Elevation konstant sein, und jeder anderen Konstanten entspricht eine andere Schuß- oder Wurfart.

Obgleich sonach theoretisch fünf Gattungen von Schuß- und Wurftafeln zulässig wären, so bestehen doch in Wirklichkeit nur drei, indem statt konstanter Endgeschwindigkeiten konstante Anfangsgeschwindigkeiten und anstatt konstanter Fallhöhen konstante Elevationen zur Anwendung kommen.

Mit welchem Rechte dieß geschieht, soll nachstehend untersucht werden.

Schußtafeln zu konstanten Anfangsgeschwindigkeiten an Stelle von Schußtafeln zu konstanten Endgeschwindigkeiten.

Sobald Endgeschwindigkeit Nebenzweck ist, hat diese unverändert den größten jener Werthe zu erhalten, welcher ihr den Umständen gemäß zukommen kann. Da aber mit größter Anfangsgeschwindigkeit stets auch größte Endgeschwindigkeit, obgleich mit konstanter Anfangsgeschwindigkeit nicht konstante Endgeschwindigkeit verbunden ist, so kann mindestens unbeschadet beabsichtigt größter Endgeschwindigkeit, wenn auch nicht unbeschadet deren beziehungsweise untergeordneter Beständigkeit, Anfangsgeschwindigkeit statt Endgeschwindigkeit, d. i. das Mittel an Stelle des Zweckes konstant gesetzt werden.

Nachdem auf diese Weise die Stellvertretung zwischen Schußtafeln konstanten Endgeschwindigkeiten und solchen zu konstanten Anfangs-

geſchwindigkeiten im Weſentlichen theoretiſch gerechtfertigt iſt, ſo waltet ein Hinderniß nicht ob, das unbequeme, höchſt unpraktiſche Aendern der Ladungen durch Aenderungen der Endgeſchwindigkeiten zu erſetzen. Dieſe letztgenannten Aenderungen ergeben ſich völlig von ſelbſt und haben ihrerſeits praktiſche Schwierigkeiten nicht im Gefolge.

Wurftafeln zu konſtanten Elevationen an Stelle von Wurftafeln zu konſtanten Fallhöhen.

Um beurtheilen zu können, ob es eben ſo zuläſſig ſei, für konſtante Fallhöhen konſtante Elevationen zu ſetzen, wird es erforderlich, die beiderſeitigen Konſequenzen vergleichend zuſammen zu ſtellen. Dieß ſoll zunächſt bezüglich derjenigen Wurfgeſetze geſchehen, die zu veränderlicher Zielentfernung, und dann bezüglich ſolcher, die zu veränderlichem Terrainwinkel gehören. Damit übrigens der beabſichtigte Vergleich, welcher den beiderſeitigen Grad von Einfachheit und praktiſcher Anwendbarkeit feſtzuſtellen hat, überhaupt möglich ſei, iſt er auf gemeinſchaftliches Maß zu beziehen, als welches das einfachſte und leichteſt anwendbare Geſetz, nämlich Proportionalität angenommen werden ſoll. Beſtände einerſeits zwiſchen Wurfweite, andererſeits zwiſchen Elevation oder Ladung Proportionalität, ſo würde ſowohl Einfachheit als praktiſche Anwendbarkeit jenen höchſten Grad erreicht haben, bei welchem Wurftafeln überhaupt entbehrlich werden.

Die nächſte und wichtigſte der aus konſtanten Fallhöhen zu ziehenden Folgerungen iſt die, daß auch die Flugzeiten und Zündrohrlängen konſtant ſind; im Weiteren ergibt ſich, daß die Wurfweiten wie die Kotangenten, dagegen die Anfangsgeſchwindigkeiten und Ladungen wie die Koſekanten der Elevationswinkel ſich verhalten.

Konſtante Elevationen haben zur Folge, daß die Fallhöhen veränderlich, den Wurfweiten proportional ſind, woraus hervorgeht, daß die Flugzeiten und Zündrohrlängen gleichfalls veränderlich, eben ſo wie die Ladungen ſich wie die Quadratwurzeln aus den Wurfweiten verhalten.

Da nun Elevationen offenbar leichter als Zündrohrlängen geändert werden, ſo iſt in dieſer Hinſicht die Unveränderlichkeit der Fallhöhe der Unveränderlichkeit der Elevation vorzuziehen, nebſtdem aber kommt

bei konstanter Fallhöhe das Aenderungsgesetz der Ladungen der Proportionalität näher, als bei konstanten Elevationen, daher auch in dieser Beziehung konstanter Fallhöhe der Vorzug eingeräumt werden muß. Weil jedoch bei konstanter Fallhöhe die Zunahme der Ladung mit der Zunahme der Wurfweite, eben wegen der größeren Annäherung an Proportionalität auch gleicheren Schritt hält, als solches bei konstanter Elevation der Fall ist, wo die Zunahme der Ladung viel langsamer als die der Wurfweite erfolgt, so wird auch dort mit größter Ladung eine minder große Wurfweite erreicht werden, als hier.

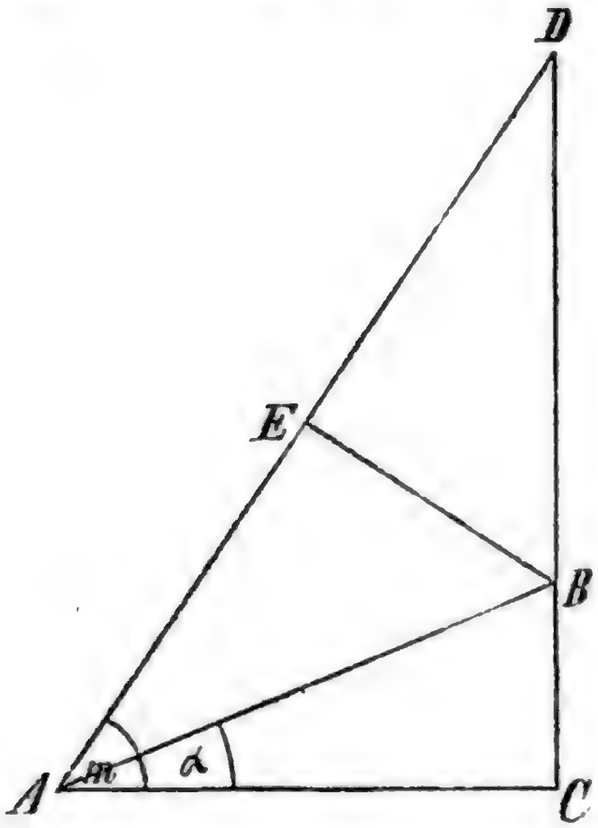
Für die Elevationsgränzen der Mörser, diese zu 75 und 30° angenommen, verhalten sich die zu konstanten Fallhöhen gehörigen Wurfweiten wie die Kotangenten genannter Winkel, d. i. ungefähr wie 1 : 6,4. Es wird also dieselbe Flugzeit und Zündrohrlänge, welche bei 75° Elevation zu 150 Schritt Wurfweite gehört, bei 30° Elevation kaum bis zu 1000 Schritten reichen, woraus folgt, daß Fallhöhen nicht so wie Elevationen, in unbeschränkter Weise, sondern lediglich innerhalb gewisser Grenzen konstant genommen werden dürfen; übrigens zeigt obiges Beispiel, daß die Zahl der anzunehmenden Fallhöhen eine sehr geringe sein kann.

Indem wir nunmehr zu jenen Gesetzen übergehen, bei welchen der Terrainwinkel das Veränderliche ist, werden wir diese Gesetze, in so weit sie auf konstante Fallhöhen Bezug nehmen, ableiten.

Die Veränderlichkeit eines Winkels kann nur in Beziehung zu einem konstanten Winkel angegeben werden, weshalb diejenige Größe, die hier unumgänglich konstant sein muß, nämlich die Fallhöhe, als Funktion eines Winkels dargestellt werden soll, durch dessen Unveränderlichkeit die der Fallhöhe bedingt wird. Dieser Winkel sei der für horizontal gelegene Ziele zur Erlangung der gegebenen Fallhöhe nöthige Elevationswinkel. Wir benennen diesen Winkel, welcher nur für den Fall, daß der Terrainwinkel α Null ist, in den Elevationswinkel m übergeht, Fallhöhwinkel, und bezeichnen ihn mit k. Ist die konstante Zielentfernung $AB = w$, so wird, einerlei was der Terrainwinkel sei, die Fallhöhe $BD = w \operatorname{tg} k$. Aus der Figur ist ferner

$$\text{tgm} = \frac{BC + BD}{AC}, \text{ daher}$$

$$1.\quad \text{tgm} = \frac{\text{tgf} + \sin\alpha}{\cos\alpha} = \text{tgf sec}\,\alpha + \text{tg}\alpha.$$



Wird der Einfallwinkel mit n bezeichnet, so ist bekanntlich

$$\text{tgm} = \text{tgn} \pm 2\,\text{tg}\alpha, \text{ daher}$$

$$\text{tgn} = \text{tgf sec}\,\alpha \mp \text{tg}\alpha,$$

d. h. bei positivem α ist der Einfallwinkel eben so groß, als bei negativem der Elevationswinkel und umgekehrt.

Liegt die horizontale Wurfweite u in der Abszissenlinie, so ist die Gleichung der Wurflinie $py = ux - x^2$ und die Gleichung der Terrainlinie $y = \text{tg}\alpha \,.\, x$, folglich die Abszisse des beiderseitigen Durchschnittspunktes $u - p\,\text{tg}\alpha$, und des letzteren Entfernung w vom Anfangspunkte $w = \sec\alpha\,(u - p\,\text{tg}\alpha)$.

Bezeichnet c die Anfangsgeschwindigkeit und g die Beschleunigung der Schwere, so ist die horizontale Wurfweite $u = \frac{c^2}{g} \sin 2m$ und $p = u\,\text{cotgm} = \frac{2c^2}{g}\cos^2 m$, weshalb nach erfolgter Substitution

$$\text{V.} \quad \varepsilon = \frac{\delta\sigma^2}{\sin 1''} = \frac{\sin \alpha \cos \alpha - \sin \beta \cos \beta}{\sin 1''}$$

$$= \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin 1''} \cdot \cos \alpha \cos \beta \, (\alpha - \beta) \sin(\alpha + \beta)$$

$$\text{II.} \quad = \frac{\sin 1''}{\sin 1''} \cdot \cos \alpha \cos \beta \, (\alpha - \beta) \cdot \sin \gamma.$$

Es sind hier bei jenen Werthen die zu je einem Maximo gehörigen Winkel α und β einander $= \alpha = 30°$, $\beta = 1$. bei einer Elevation von $45° + \frac{1}{2}\gamma$, wenn der Excessunterschied $\delta\sigma$, auf den $45° + \frac{1}{2}\gamma$ Bezug nehmen, den Excessunterschied ε ergiebt. Dieser gehören bei gleichen Entfernungsunterschieden um Schenkel γ gleich große Maximum zu jenen Elevationen α und α', für welche

$$\alpha + (90° - \alpha) = \alpha' + (90° - \alpha') = 90°$$

$$(\alpha - \alpha) = 90° - (2\alpha' - \alpha), \text{ hervor, } \gamma \text{ nahme}$$

γ specielle einer Angabe

$$\alpha = \alpha' = 90° + \text{einer } \pm 90° - \alpha \text{ ist.}$$

Eine Ausnahme in der hohen Eigenschaft Schenkel bis in Elevationen Elevationen vorgenommen, zu gleichen Excessunterschied um gleichen Schenkel gehörige Elevationswinkel.

Nachdem bei Betrachtung der Maximorte zum Excessunterschied Aufgabe) weiter, haben wir bereits Gleichungen zum Zwischenzweck, zu welchem Behufs hier in der Nähe δ eingeführt werden soll.

Aus der Figur ist:

$$\sin \alpha = \sin(\alpha + \delta) \cdot \cos \gamma + \cos(\alpha + \delta) \cdot \sin \gamma$$

Bei größtem Werthe von sin 2 f wird auch w Größtes, d. h. wenn $f = 45^0$ ist, wogegen, wenn Winkel, die zu 90^0 sich ergänzen, für f gesetzt werden, die Wurfweiten gleich große Werthe erhalten, was auch in der später folgenden Tabelle seine Bestätigung findet.

Nachdem aus Gleichung II. größter Werth für w gefolgert wurde, wenn $m = 45^0 \pm \frac{1}{2}\alpha$, dagegen aus Gleichung III, wenn $f = 45^0$ ist, so muß in Ansehung, daß m Funktion von f ist, für $f = 45^0$ $m = 45^0 \pm \frac{1}{2}\alpha$ werden, was auch aus der früheren Gleichung $\sin(m - \alpha) = \text{tg}f \sin(90^0 - m)$ hervorgeht, indem für $f = 45^0$, $\text{tg}f = 1$ und $m - \alpha = 90^0 - m$ oder

$$m = 45^0 \pm \frac{1}{2}\alpha \text{ ist.}$$

Vergleicht man den in Gleichung III. für w gefundenen Ausdruck mit jener horizontalen Wurfweite W, welche mit eben so großer Anfangsgeschwindigkeit und Ladung erreicht werden würde, wenn, was dort Fallhöhwinkel ist, hier Elevation wäre, so erhält man, weil

$$W = \frac{c^2}{g} \sin 2f \text{ und } w = \frac{c^2}{g} \cdot \frac{\sin 2f}{1 + \sin\alpha \sin 2f},$$

IV. $W = (1 + \sin\alpha \sin 2f)\, w.$

Da je nachdem α positiv oder negativ ist, w sin α die Erhöhung oder Vertiefung des Zieles bezeichnet, so besagt obiger Ausdruck, daß, wenn diese Erhöhung oder Vertiefung mit dem Sinuse des doppelten Fallhöhwinkels multiplizirt worden, dieselbe zur direkten Zielentfernung w zu addiren oder zu subtrahiren sei, um dann aus den für konstante Elevationen und horizontal gelegene Ziele aufgestellten Tafeln die benöthigte Ladung bei der also veränderten Zielentfernung unmittelbar ablesen zu können.

Unter Benutzung der Gleichungen I. und IV. lassen sich Tafeln etwa folgender Art zusammenstellen:

Wurftafeln

für erhöhte und vertiefte Ziele,

deren Ableitung aus den Wurftafeln für horizontal gelegene Ziele.

Terrainwinkel.	Die Elevationen verwandeln sich in								Die Zielentfernungen sind für jede 100 Schritt zu verändern um			
	Bei unveränderten Fallhöhen, Flugzeiten und Zündrohrlängen gehörig zu Elevationen von											
	45°		30°		60°		70°		45°	30°	60°	70°
									Schritt	Schritt		Schritt
4°	47	43	33	27	61	59	70^{8}	69^{9}	7	6		5
6°	48	42	34^{7}	25^{7}	61^{9}	58^{9}	70^{13}	69^{8}	10	9		7
8°	49	41	35^{14}	23^{14}	62^{2}	58^{2}	71^{1}	69^{3}	14	12		9
10°	50	40	37^{5}	22^{5}	62^{11}	57^{11}	71^{6}	69^{1}	17	15		11
12°	51	39	38^{12}	20^{11}	63^{4}	57^{5}	71^{11}	68^{15}	21	18		13
14°	52	38	40^{3}	19^{1}	63^{13}	56^{15}	72	68^{13}	24	21		16
16°	53	37	41^{9}	17^{7}	64^{7}	56^{9}	72^{6}	68^{12}	28	24		18

18^0	54	36	42^{15}	15^{12}	65^1	56^4	72^{12}	68^{11}	31	27	20
20^0	55	35	44^6	14^1	65^{10}	55^{15}	73^1	68^{11}	34	30	22
22^0	56	34	45^{12}	12^5	66^4	55^{11}	73^7	68^{11}	37	32	24
24^0	57	33	47^2	10^9	66^{14}	55^7	73^{14}	68^{11}	41	35	26
26^0	58	32	48^8	8^{13}	67^8	55^3	74^4	68^{12}	44	38	28
28^0	59	31	49^{14}	6^{15}	68^2	55^1	74^{10}	68^{13}	47	41	30
30^0	60	30	51^3	5^2	68^{13}	54^{14}	75^6	68^{15}	50	43	32

Bemerkungen.

Der größere Elevationswinkel gehört zu positivem, der kleinere zu negativem Terrainwinkel. Die Aenderung der Zielentfernung ist im ersten Falle eine Vermehrung, im letzten eine Verminderung. Die Ladung wird für die veränderte Zielentfernung aus den gewöhnlichen Tafeln abgelesen. Der Einfallwinkel bei erhöhtem Ziele ist gleich dem Elevationswinkel bei vertieftem und umgekehrt.

Das bestimmte ist erfüllt, daß es bei verschiedenen Zeiten eine Bestimmung einer Zeitlichkeitsform eines Tri- oder Bierecks und dergleichen giebt, die weder der Kreisförmigkeit keines noch, daß es eine solche noch in der Richtung gar — ist, — wo das Eine von ihr, bei welchem es einen Kreis erfüllt, ist, heißt man, daß es eine — sagt man — Kreisförmigkeit hat, und wenn es eine solche nicht hat, heißt man, daß es Zeitlichkeitsform ist.

Eine Figuration einer Zeitlichkeit mit verschiedenen Zeitlichkeiten heißt Zeitlichkeitsform und Zeitlichkeitsform heißt, wenn entgegengesetzt, Zeitlichkeit mit verschiedenen Zeitlichkeiten. Eine Zeitlichkeit mit verschiedenen Zeitlichkeiten heißt, wenn sie nicht mit Zeitlichkeitsform entgegengesetzt ist, Zeitlichkeitsform

XV.

Bagger-Maschine

angewendet bei der Herstellung des Suez-Kanals.

(Hierzu Tafel III.)

Die in der Zeichnung dargestellte Baggermaschine war von Kouvreux (einem Franzosen), Mitunternehmer für die Arbeiten am Suez-Kanal angegeben. Funfzehn solcher Maschinen waren im Gebrauch.

Die Maschine ist so eingerichtet, daß sie ihren Platz leicht verändern kann. Sie nimmt nicht mehr Raum ein, wie ein gewöhnlicher Eisenbahn-Wagon, und wenn der schräge Rahmen gelöset ist, an welchem die Schöpfeimer laufen, so kann sie auf jeder Eisenbahn transportirt werden.

Das Gerippe der ganzen Maschine ist aus gewalztem Flach- und Eckeisen zusammengesetzt, und besteht aus sieben Haupttheilen, die mittelst Bolzen schnell mit einander verbunden und wieder gelöset werden können. Das Ganze ist durch ein sehr leichtes Dach von gewelltem Eisenblech bedeckt, und in gleicher Weise ist der Theil, in welchem die Schöpfeimer und der Schlott liegen, von der übrigen Maschine getrennt.

Der schräge Rahmen (E), welcher die Kette ohne Ende mittelst dreier Rollen (f) und einer Trommel (g) am äußersten Ende trägt, besteht aus zwei Balken, welche ebenfalls aus Eisenblech und Eckeisen hergestellt sind.

Um dem Zerreißen der Kette bei plötzlichem stärkerem Widerstande zu begegnen, ist dieser Rahmen oben nicht weiter befestigt, sondern bewegt sich frei in einem gußeisernen Rahmen (F), der sich seinerseits

um seine Axe dreht. Die Kette spannt sich daher auch nur durch ihr eigenes Gewicht. Nöthigenfalls kann indessen der Rahmen auch mittelst einer Schraube befestigt werden.

Die Schöpfeimer füllen sich, im Gegensatz zu anderen ähnlichen Maschinen, im Hinaufsteigen. Um dabei das Entleeren zu ermöglichen, ruht der Eimer auf zwei Gliedern der Kette, von denen das eine, so zu sagen, den eigentlichen Eimer, das andere den beweglichen Boden trägt, mittelst dessen sich der Eimer entleeren kann. (Fig. 5, 6 und 7). Oben hat der Eimer eine Art Schaufel von Stahl, die wie ein Messer wirkt. Bei schwererem Boden kann, zur Auflockerung desselben, auf einem der Zwischenglieder der Kette eine Art Spitzhacke angebracht werden.

Die Glieder der Kette sind von Schmiedeeisen und zwar sowohl vom allerbesten Material als auch von bester Arbeit.

Die Uebertragung der Bewegung der Dampfmaschine auf den Bagger-Apparat wird durch ein Triebrad (K) und ein gußeisernes Zahnrad (I) bewirkt, dessen Zähne aus Schmiedeeisen angefertigt sind, um leicht ersetzt werden zu können.

Die Dampfmaschine hat 20 Pferde-Kraft.

Ein Eimer faßt 33 Gallons, und 12 Eimer passiren in einer Minute, so daß in 10 Stunden ungefähr 1000 Kubikmeter Boden befördert werden.

Die Maschine kostet 40,000 Franks.

Die Kosten der Arbeit belaufen sich für 1000 Kubikmetres auf 112,50 Franks, oder pro 1 Kubikmeter auf 0,1125 Franks, also auf 1 Schachtruthe etwa 4 bis 5 Silbergroschen.

XVI.

Die Bildung eines Artillerie-Comitees in den Vereinigten Staaten Nordamerikas.

Auf Befehl des Oberbefehlshabers der Armee der Vereinigten Staaten, Generallieutenant Grant, ist unterm 30. Januar 1866 die nachfolgende Ordre durch den Generaladjutanten, Brevet-Generalmajor Townsend erlassen worden:

„Es wird ein permanentes Artillerie-Comitee gebildet, welchem in Zukunft alle Fragen in Bezug auf das Material und den Dienst der Artillerie durch den Kriegssekretair oder den Oberbefehlshaber des Heeres zur Diskussion und Begutachtung vorzulegen sind.

Das Comitee hat die Ermächtigung, die Initiative zu Vorschlägen, welche das Interesse und die Vervollkommnung der Artillerie-Waffe berühren, zu ergreifen.

Die Mitglieder rangiren in dem Comitee nach ihrem Range in der Artillerie; das älteste Mitglied führt das Präsidium. Der Präses hat die Befugniß, außer den durch den Kriegssecretair und durch den Oberbefehlshaber veranlaßten Sitzungen auch andere zu solchen Zeiten und an solchen Orten anzuordnen, welche durch den Oberbefehlshaber genehmigt worden sind.

Der Secretair des Comitees ist verpflichtet, über alle Verhandlungen desselben sorgfältige Protokolle zu führen und dieselben im Falle der Ablösung seinem Nachfolger oder dem Generaladjutanten zu übergeben.

Das Quartiermeister-Departement ist angewiesen worden, die nöthigen Räumlichkeiten dem Präses das Comitees auf dessen Antrag zu überweisen.

Das Comitee wird gebildet aus:

dem Brevet-Brigadegeneral, Oberſtlieutenant Hunt des 3. Artillerie-Regiments, dem Brevet-Oberſt, Major Albion P. Howe des 4. Artillerie-Regiments, dem Hauptmann John Gibbon des 4. Artillerie-Regiments, dem Brevet-Oberſtlieutenant, Hauptmann S. N. Benjamin des 2. Artillerie-Regiments. Letzterer fungirt als Secretair."

Wir werden, ſo weit es möglich, den Arbeiten des neugebildeten Artillerie-Comitees zu folgen und über dieſelben Bericht zu erſtatten ſuchen und wollen zunächſt erwähnen, daß die erſte Sitzung deſſelben am 2. April 1866 zu Washington Statt gefunden hat und daß es ſich bei derſelben weſentlich um das Project einer in dem Fort Monroe zu etablirenden Artillerie-Schule handelte.

v. Löbell.

Inhalt.

		Seite
V.	Konstruktion eines Winkelmessers, welcher auf Grund einer gegebenen Standlinie die Entfernungen dritter Punkte unmittelbar und genau bestimmt. (Hierzu Taf. I)	95
VI.	Die Fabrikation schmiedeeiserner Geschützröhre durch Horatio Ames zu Falls Village, Connecticut, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika	105
VII.	Verwendung der Artillerie bei der Vertheidigung der Festungen — Organisation der Wälle — Anpflanzungen — Grundsätze für die artilleristische Armirung. (Hierzu Taf. II.)	119
VIII.	Eine Handschrift über Artillerie aus dem 14. Jahrhundert	148
IX.	Allgemeine Normen für die Einrichtung der Schießplätze für die Königlich Italienische Artillerie	185

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

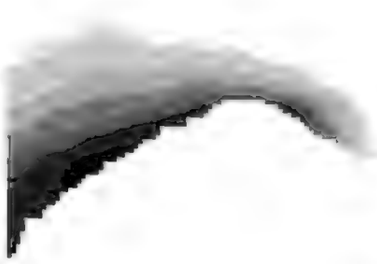
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

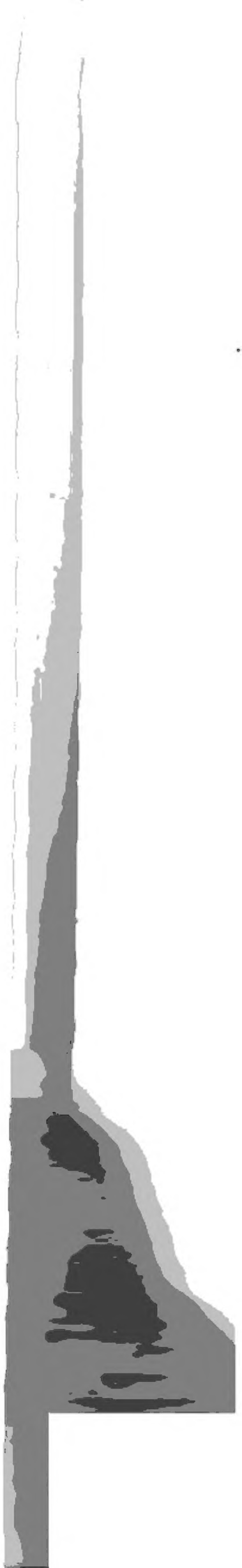
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Stanford University Libraries
3 6105 013 151 951

US
A7
v. 59/60
1866

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

AUG 23 19[illegible]

Digitized by Google